

APR 08 '98 10:12PM 1836+5+220

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 :  G02C 9/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 90/09611 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. August 1990 (23.08.90)																		
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE90/00098</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 14. Februar 1990 (14.02.90)</p> <p>(30) Prioritätsdaten:</p> <table border="0"> <tr> <td>P 39 05 041.6</td> <td>18. Februar 1989 (18.02.89)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>P 39 19 489.2</td> <td>14. Juni 1989 (14.06.89)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>P 39 20 879.6</td> <td>26. Juni 1989 (26.06.89)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>P 39 21 987.9</td> <td>4. Juli 1989 (04.07.89)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>P 39 24 785.6</td> <td>26. Juli 1989 (26.07.89)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>P 39 33 310.8</td> <td>5. Oktober 1989 (05.10.89)</td> <td>DE</td> </tr> </table> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: STEMME, Otto [DE/DE]; Heideckstraße 29, D-8000 München 19 (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STEMME, Rosalind [SG/DE]; Heideckstraße 29, D-8000 München 19 (DE).</p>		P 39 05 041.6	18. Februar 1989 (18.02.89)	DE	P 39 19 489.2	14. Juni 1989 (14.06.89)	DE	P 39 20 879.6	26. Juni 1989 (26.06.89)	DE	P 39 21 987.9	4. Juli 1989 (04.07.89)	DE	P 39 24 785.6	26. Juli 1989 (26.07.89)	DE	P 39 33 310.8	5. Oktober 1989 (05.10.89)	DE	<p>(81) Bestimmungstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchebericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist, Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</p>
P 39 05 041.6	18. Februar 1989 (18.02.89)	DE																		
P 39 19 489.2	14. Juni 1989 (14.06.89)	DE																		
P 39 20 879.6	26. Juni 1989 (26.06.89)	DE																		
P 39 21 987.9	4. Juli 1989 (04.07.89)	DE																		
P 39 24 785.6	26. Juli 1989 (26.07.89)	DE																		
P 39 33 310.8	5. Oktober 1989 (05.10.89)	DE																		
<p>(54) Title: FASTENING ARRANGEMENT</p> <p>(54) Bezeichnung: BEFESTIGUNGSANORDNUNG</p> <p>(57) Abstract</p> <p>Fastening arrangement for fastening accessories to ophtalmic devices, in particular spectacles, by means of permanent magnets. Permanent magnets which possess high magnetic characteristic values such as energy density and remanence are obtained by using alloys containing at least one rare earth element and/or cobalt and/or by making them magnetically anisotropic. This reduces the volume and weight of the permanent magnets, which can therefore be advantageously mounted in spectacle frames, while ensuring reliable fastening of the accessory.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Für eine Befestigungsanordnung zum Befestigen von Zubehör an Augenvorsätzen - insbesondere Brillen - mit Hilfe von Permanentmagneten wird vorgeschlagen, diese mit hohen magnetischen Kennwerten wie Energiedichte und Remanenz auszustatten, durch Verwendung von Legierungen, die mindestens eine Seltene Erde und/oder Kobalt enthalten und/oder durch ihre Ausbildung mit einer magnetischen Anisotropie und dadurch Volumen und Gewicht der Permanentmagnete im Hinblick auf ihre Unterbringung in Brillengestellen vorteilhafter Weise sehr gering zu halten, wobei gleichzeitig eine zuverlässige Befestigung des Zubehörs gewährleistet wird.</p>																				

RECEIVED

APR 08 1998

FUESLER, DUBB,  
MEYER & LOVEJOY

- 1 -

Befestigungsanordnung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Befestigungsanordnung gemäß Oberbegriff des Anspruches 1.

Augenvorsätze dienen im wesentlichen dem Schutz der Augen - teilweise auch des Augenbereiches und Gesichtes -, der Korrektur von Fehlsichtigkeit der Augen sowie der Erzeugung ästhetischer Wirkungen.

Häufig wünscht ein Benutzer, daß ein Augenvorsatz mehrere Funktionen dieser Art erfüllt.

Ein besonders wichtiges Beispiel ist der Fall eines Augenvorsatzes in Gestalt einer Korrektionsbrille, die - zumindest zeitweise - zusätzlich die Funktion einer Blendschutzbrille übernehmen soll.

Es sind Lösungen bekannt, bei denen in den optischen Strahlengang als Zubehörteile Blendschutzgläser gebracht werden, insbesondere indem an einer Korrektionsbrille als Zubehörteil eine Blendschutzbrille abnehmbar befestigt wird. Bei einer dieser Lösungen können im befestigten Zustand die Blendschutzgläser in den optischen Strahlengang hinein- und herausgeklappt werden. Besonders nachteilig bei diesen Lösungen ist die rein mechanische Art der Befestigung der Zubehörteile - in diesem Falle der Blendschutzgläser bzw. -brille - am Augenvorsatz in Gestalt der Korrektionsbrille.

- 2 -

die - insbesondere unter Verwendung von Klemm- und Federmechanismen - im montierten Zustand ein störend sperriges Gebilde bedeutet, das an Kleidungsstücken hängenbleibt und darüber hinaus, als besonders unangenehm empfunden, die ursprüngliche ästhetische Wirkung der Brille weitgehend zunichte macht.

Demgegenüber wurde vorgeschlagen, Zubehörteile - insbesondere als Blendschutz oder als Zusatzlinsen mit positiver Brechkraft im unteren Teil der Brillenlinsen oder als Zierelement - mit Hilfe von Permanentmagneten lösbar an einer Brille zu befestigen (DE-OS 17 97 366, FR 9 15 421, GB 8 55 268, US 27 37 847). Hinsichtlich der Permanentmagnete wurde die Verwendung von hochkoerzitivem Dauermagnetmaterial vorgeschlagen (DE-OS 17 97 366).

Obwohl es diese Art des Befestigens mit Hilfe von Permanentmagneten und deren Anziehungskräften (Haftkräften) von Zubehör an Brillen ermöglicht, auf einfache, schnelle und zuverlässige Weise und unter weitestgehender Vermeidung von Behinderungen, Gefährdungen und Unbequemlichkeiten für den Benutzer, optisch wirksame Teile des Zubehörs in den Strahlengang der Augen hinein- und aus diesem wieder herauszubringen wie auch anderes, sich im wesentlichen außerhalb des optischen Augenstrahlenganges befindendes Zubehör an Brillen lösbar zu befestigen, wobei darüber hinaus wegen des Fehlens sperriger mechanischer Befestigungselemente die ursprüngliche ästhetische Wirkung der Brillen weitestgehend erhalten bleiben kann, blieb Brillen mit mittels Permanentmagneten zu befestigendem Zubehör eine Markteinführung bisher praktisch

- 3 -

versagt.

Der Grund hierfür ist hauptsächlich darin zu sehen, daß an Befestigungsanordnungen zum Befestigen von Zubehör an Augenvorsätze - insbesondere Brillen - besondere Anforderungen - insbesondere geringe, sich ebenso wie ihre Form in das Brillendesign organisch und ästhetisch einfügende Größe, geringes Volumen und Gewicht sowie hohe Beschleunigungsfestigkeit und damit Zuverlässigkeit der Befestigung und Korrosionsbeständigkeit - zu stellen sind, die nur durch besondere Ausbildung der Permanentmagnete zu erfüllen sind.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Permanentmagnete in Verbindung mit Augenvorsätzen - insbesondere Brillen - und Zubehör so auszubilden, daß eine Befestigungsanordnung zum Befestigen des Zubehörs an den Augenvorsätzen - insbesondere Brillen - geschaffen wird, die den voranstehend genannten, an Befestigungsanordnungen zu stellenden besonderen Anforderungen möglichst weitgehend genügt und die es für eine modulare, systemartige Reihe von Augenvorsätzen - insbesondere Brillen - und Zubehörteilen ermöglicht, auf einfache, schnelle und zuverlässige Weise und unter weitestgehender Vermeidung von Behinderungen, Gefährdungen und Unbequemlichkeiten für den Benutzer, optisch wirksame Bereiche des Zubehörs in den Strahlengang der Augen hinein- und aus diesem wieder herauszubringen, wie auch anderes, sich im wesentlichen außerhalb des optischen Strahlenganges befindendes Zubehör an den Augenvorsätzen - insbesondere Brillen - lösbar zu befestigen. Dabei soll die ursprüngliche ästhetische Wirkung des Augenvorsatzes möglichst weitgehend er-

- 4 -

halten bleiben.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1. Die Unteransprüche haben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung zum Inhalt.

Bei im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Untersuchungen und Erprobungen wurde gefunden, daß auf ein Zubehörteil, das an einem Augenvorsatz - insbesondere einer Brille - befestigt ist, im Gebrauch beachtliche Beschleunigungen  $b$  wirken können. Diese werden besonders häufig durch heftige Körper- bzw. Kopfbewegungen hervorgerufen. Noch höhere Beschleunigungswerte als durch heftige Körper- bzw. Kopfbewegungen können durch heftige Handbewegungen z.B. mit einer Brille und vor allem z.B. bei hartem Auflegen eines Augenvorsatzes - insbesondere einer Brille - auf eine Tischplatte oder einen ähnlichen Gegenstand auftreten.

Es hat sich gezeigt, daß mit Beschleunigungswerten bis zu ungefähr 5 g ( $g$  = Erdbeschleunigung), in manchen Fällen sogar bis zu ungefähr 10 g gerechnet werden kann. Die auf ein Zubehörteil mit der Masse  $m$  wirkende Kraft ist  $K = mb$ . Dementsprechend ergibt sich mit einer Masse  $m$  von z.B. 0,025 kg und einer Beschleunigung  $b$  von z.B. 5 g eine auf das Zubehörteil wirkende Kraft  $K$  von etwa 1,25 Newton (N), mit einer Beschleunigung  $b$  von 10 g eine Kraft  $K$  von 2,5 N.

Bei den im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Untersuchungen und Erprobungen wurde zunächst von zwei Permanentmagneten ausgegangen, die sich mit zueinander entgegen-

- 5 -

gesetzter Polarität gegenüberstehen und die jeweils fest mit einem Augenvorsatz - insbesondere einer Brille - bzw. einem Zubehörteil verbunden sind und zwischen denen eine Anziehungskraft (Haftkraft)  $F$  auftritt, mit deren Hilfe das Zubehörteil an dem Augenvorsatz - insbesondere einer Brille - befestigt wird. Dabei soll die Kraft  $F$  - im Sinne von Beschleunigungsfestigkeit und damit Zuverlässigkeit der Befestigung und damit im Sinne der Aufgabenstellung - die durch Beschleunigung auftretende Kraft  $K$  mindestens kompensieren, d.h. dem Betrag nach soll  $F \geq K$  sein.

Fig. 1 zeigt schematisch und unter der Übersichtlichkeit dienender Weglassung weiterer Teile die nunmehr mit 034 und 036 bezeichneten Permanentmagnete. Ihre entgegengesetzte Polarität ist durch willkürliche Kennzeichnung mit N und S verdeutlicht. Die Permanentmagnete 034, 036 sind über die Maße  $L_1$ ,  $L_2$  magnetisiert. In Fig. 1a sind schematisch beide Permanentmagnete 034 und 036 im befestigten Zustand, wenn also das Zubehörteil an dem Augenvorsatz befestigt ist, dargestellt, in Fig. 1b im gelösten Zustand, wenn also das Zubehörteil von dem Augenvorsatz gelöst ist.

Im befestigten Zustand, wenn die Breite  $h$  des Spaltes 035 zwischen beiden Permanentmagneten 034 und 036 klein gegenüber der Gesamtlänge  $L = L_1 + L_2$  ist, gilt für die Anziehungskraft (Haftkraft)  $F$  zwischen beiden Permanentmagneten 034 und 036 näherungsweise  $F \approx 4 \cdot 10^5 f \cdot B_A^2$  ( $f$  = Querschnittsfläche der Permanentmagnete,  $B_A$  = Induktion der Permanentmagnete im dem befestigten Zustand entsprechenden Arbeitspunkt A ihrer Entmagnetisierungskurve).

WO 90/09611

PCT/DE90/00098

- 6 -

Daraus ergibt sich in Verbindung mit der vorausgehend genannten Forderung  $F \geq K$  für die Induktion der Permanentmagnete 034 und 036 die Forderung  $B_A \geq 1,6 \cdot 10^{-3} \sqrt{K/f}$ .

Die Permanentmagnete 034 und 036 können beispielsweise - fertigungstechnisch sowohl hinsichtlich ihrer Herstellung als auch ihres späteren Einbaues in Augenvorsätze, insbesondere Brillen, bzw. Zubehörteile besonders vorteilhaft - zylindrisch sein mit - z.B. gleichen - Durchmessern  $D$  (Fig. 1) und Längen  $L_1$  und  $L_2$  (Fig. 1), die z.B. gleich sein können.

Die im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Untersuchungen und Erprobungen haben ergeben, daß z.B. zylindrische Permanentmagnete 034, 036 mit einem Durchmesser von ungefähr 4 mm noch in Augenvorsätzen - insbesondere Brillen - und Zubehörteilen untergebracht werden können, wobei sich die damit ausgebildete Befestigungsanordnung hinsichtlich ihrer Form und - geringen - Größe organisch und ästhetisch in das Brillendesign einfügt und insbesondere den Brillen- bzw. Zubehörbenutzer weder durch zusätzliches Volumen noch durch zusätzliches Gewicht merklich stört.

Mit dem beispielsweise Durchmesser  $D$  von ungefähr 4 mm ergibt sich die Querschnittfläche  $f$  zu etwa  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$ . Aus der vorausgehend angegebenen Forderung  $B_A \geq 1,6 \cdot 10^{-3} \sqrt{K/f}$  ergibt sich damit für die Induktion der Permanentmagnete 034, 036 der Befestigungsanordnung im befestigten Zustand (Fig. 1a) bei einer beispielsweise Zubehörteilmasse  $m$  von 0,025 kg und für eine Beschleunigung z.B.  $b = 5 \text{ g}$  mit der

- 7 -

zugehörigen Kraft  $K$  von 1,25 N die Anweisung  $B_A \geq 0,5$  Tesla (T) zur Ausbildung der Permanentmagnete 034, 036, für eine Beschleunigung z.B.  $b = 10$  g mit der zugehörigen Kraft  $K$  von 2,5 N die Anweisung  $B_A \geq 0,7$  T zur Ausbildung der Permanentmagnete 034, 036 für - entsprechend dem erhöhten Beschleunigungswert von 10 g - gesteigerte Beschleunigungsfestigkeit und Zuverlässigkeit der Befestigung der Zubehörteile an dem Augenvorsatz, insbesondere der Brille.

In der beispielsweise, bevorzugten zylinderförmigen Ausbildung der Permanentmagnete 034, 036 liegt keine Einschränkung, vielmehr wurden bei den im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Untersuchungen und Erprobungen die Permanentmagnete 034, 036 beispielsweise auch als rechteckige Quader z.B. in den Maßen  $3 \times 3,5 \times 5 \text{ mm}^3$ , magnetisiert z.B. über das Maß 3, bei der Befestigung von Zubehörteilen an Augenvorsätzen - insbesondere Brillen - erfolgreich erprobt.

Fig. 2 zeigt schematisch eine Entmagnetisierungskurve 01 von Permanentmagneten wie z.B. 034 und 036. Auf der Abszisse ist, wie für Permanentmagnete allgemein üblich, das entmagnetisierende Feld  $H = -NJ/\mu_0$  aufgetragen ( $N$  = Entmagnetisierungsfaktor, bekanntermaßen  $0 \leq N \leq 1$ ,  $J$  = Polarisierung,  $\mu_0$  = Induktionskonstante), auf der Ordinate die Induktion  $B$ .

Wegen den, wie vorausgehend dargelegt, nötigen hohen  $B_A$ -Werten müssen die Permanentmagnete 034, 036 sehr hohe, über  $B_A$  liegende Werte der Remanenz  $B_r$  aufweisen und die Entmagnetisierungskurve 01 soll einen möglichst flachen Verlauf haben. Letzteres um so mehr, als der Winkel  $\alpha$  der Arbeits-



- 8 -

geraden 02 wegen  $\cotg \alpha = (1-N)/N$  infolge des hohen, über z.B. 0,3 liegenden, durch ein kleines Verhältnis  $L/D$  (Fig. 1a) bedingten Entmagnetisierungsfaktors  $N$ , verhältnismäßig groß ist. Das Verhältnis  $L/D$  hat deswegen einen niedrigen Wert, weil im Sinne der Aufgabenstellung nicht nur die Dicke bzw. der Durchmesser  $D$  klein - d.h. im Bereich einiger Millimeter - gehalten werden muß, sondern auch die Längen  $L_1$  und  $L_2$  bzw. die Länge  $L = L_1 + L_2$  der im befestigten Zustand (Fig. 1a) näherungsweise als ein einziger Permanentmagnet anzusehenden Permanentmagnete 034, 036.

Für einen flachen Verlauf der Entmagnetisierungskurve 01 ist es erforderlich, daß die mit 04 bezeichnete Kurve  $B = (BH)_{\max}/H$  die Entmagnetisierungskurve 01 bei einem möglichst hohen  $B$ -Wert berührt, weshalb Permanentmagnete wie 034, 036 hohe Werte des maximalen Energieproduktes bzw. der Energiedichte  $(BH)_{\max}$  (Gütwert) aufweisen sollen.

Darüber hinaus soll, wie in der schematischen Darstellung von Fig. 2 verdeutlicht, die Entmagnetisierungskurve möglichst weitgehend praktisch eine Gerade sein, auf der auch der Arbeitspunkt  $P$  der einzelnen Permanentmagnete wie 034, 036 im gelösten Zustand (Fig. 1b) liegen soll. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, daß beim wiederholten Befestigen und Lösen von Zubehörteilen bzw. der Permanentmagnete auf dem geraden Abschnitt der Entmagnetisierungskurve 01 zwischen den Arbeitspunkten  $A$  und  $P$  gearbeitet wird und auf diese Weise kein Abmagnetisieren zu niedrigeren  $B$ -Werten erfolgt.

Die den Arbeitspunkt  $P$  bestimmende Arbeitsgerade 03 verläuft

- 9 -

unter einem Winkel  $\beta$ , der durch  $\cotg \beta = (1-N)/N$  gegeben ist, wobei der Entmagnetisierungsfaktor  $N$  nunmehr durch das gegenüber  $L/D$  geringere Verhältnis  $L_1/D$  bzw.  $L_2/D$  bestimmt wird und sich dementsprechend erhöht.

In Weiterführung der im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Untersuchungen und Erprobungen hat sich ergeben, daß die dabei herausgearbeiteten und voranstehend dargelegten Anweisungen hinsichtlich der Permanentmagnete wie z.B. 034, 036 nur durch deren besondere, nachfolgend beschriebene Ausbildung befolgt werden können.

Zur Erreichung der anweisungsgemäßen hohen Werte der Induktion  $B_A$  bzw. der Remanenz  $B_r$  und des Energieproduktes bzw. der Energiedichte  $(BH)_{\max}$  sollen die Permanentmagnete wie z.B. 034, 036 aus an sich bekannten Legierungen bestehen, die mindestens eine Seltene Erde und/oder Kobalt enthalten, wie z.B. Samarium-Kobalt-, Neodym-Eisen-Bor-, Lanthan-Kobalt-, Yttrium-Kobalt-, Cer-Kobalt-, Praseodym-Kobaltlegierungen und Mischungen hiervon sowie mindestens Aluminium, Nickel und Kobalt enthaltende Legierungen (AlNiCo-Legierungen). Ganz besonders hohe Werte der Remanenz  $B_r$  und des Energieproduktes bzw. der Energiedichte  $(BH)_{\max}$  lassen sich erreichen, wenn die Permanentmagnete wie 034, 036 der Befestigungsanordnung mit einer magnetischen Anisotropie ausgebildet werden, so daß sie eine Vorzugsachse für die magnetische Polarisierung  $J$  aufweisen, wobei die hohen Werte der genannten magnetischen Eigenschaften bei Magnetisierung in dieser Vorzugsachse, wenn also die magnetische Polarisierung  $J$  in dieser Achse liegt, erzielt werden.

WO 90/09611

PCT/DE90/00098

- 10 -

Die magnetische Anisotropie bzw. die damit verbundene Vorzugsachse wird in an sich bekannter Weise bei der Herstellung der Permanentmagnete wie 034, 036 der Befestigungsanordnung in diesen erzeugt, z.B. durch eine Magnetfeld- und/oder Wärmebehandlung, durch Pressen pulverförmigen Ausgangsmaterials in einem Magnetfeld vor dem Sintern oder durch Abkühlen der heißen Magnete in einem Magnetfeld.

Die Arbeitspunkte A und P der Permanentmagnete wie 034, 036 der Befestigungsanordnung lassen sich in vorteilhafter, haftkraft- und zuverlässigkeitssteigernder Weise in Richtung höherer B-Werte verschieben, wenn die Permanentmagnete mit einem weichmagnetischen Rückschluß 046 bzw. 048 für den magnetischen Fluß ausgebildet werden, so, wie dies schematisch in Fig. 3 dargestellt ist, wobei der Entmagnetisierungsfaktor herabgesetzt wird. Diese Ausbildung ist insbesondere bei AlNiCo-Magneten angezeigt, da deren Entmagnetisierungskurve - ausgehend von hohen Werten der Remanenz, die über 1 T liegen können - verhältnismäßig steil abfällt. Die Permanentmagnete werden hier vorteilhaft nach dem Einbringen in den Rückschluß - gegebenenfalls erneut - aufmagnetisiert.

Bei den im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Untersuchungen und Erprobungen wurde die Abhängigkeit der Anziehungskraft (Haftkraft) F zwischen zwei zueinander gegenpoligen, über die Maße L1, L2 magnetisierten Permanentmagneten von ihrem gegenseitigen Abstand h (Fig. 1a) gemessen. Das Ergebnis für z.B. zwei zylindrische Permanentmagnete 034, 036 mit z.B. dem Durchmesser D von etwa 4 mm und den Längen L1 und L2 von jeweils etwa 3 mm - d.h.  $L/D \approx 1,5$  - aus einer Samarium-Kobalt-Legierung mit einem  $(BH)_{\max}$  von

- 11 -

etwa  $170 \text{ kJ/m}^3$  und einer Remanenz  $B_r$  von etwa  $0,95 \text{ T}$  sowie einer Koerzitivfeldstärke  $B_{HC}$  von etwa  $640 \text{ kA/m}$  ist in Fig. 4 wiedergegeben. Die mit der vorausgehend genannten Formel errechnete Kraft  $F$  ist, mit  $x$  gekennzeichnet, ebenfalls eingetragen und in für die Praxis guter Übereinstimmung mit der Messung. Z.B. Vergrößerung von  $L_1$  und  $L_2$  auf etwa  $6 \text{ mm}$ , d.h.  $L/D \approx 2,25$  bzw.  $3$ , ergab jeweils eine vorteilhafte Erhöhung der Kraftwerte um ungefähr  $20 \%$ , z.B. Verkleinerung auf etwa  $2 \text{ mm}$ , d.h.  $L/D \approx 1,25$  bzw.  $1$ , eine für sehr leichtes Zubehör akzeptable Erniedrigung um jeweils etwa  $15 \%$ .

Gemäß Fig. 4 wurde gefunden, daß die Kraft  $F$  mit wachsenden Abständen  $h$  zunächst nur schwach abfällt, so daß für kleine Abstände  $h$  - etwa  $0$  bis  $0,3 \text{ mm}$  - praktisch der Wert der Kraft  $F$  bei  $h = 0$  genommen werden kann. Ferner ergab sich (Fig. 4), daß für die zulässige Kraft  $K = F$  von  $2,5 \text{ N}$  - entsprechend einer Beschleunigung  $b$  von  $10 \text{ g}$  bei einer Zubehörmassse  $m$  von  $0,025 \text{ kg}$  (gesteigerte Zuverlässigkeit) -  $h$  ungefähr  $0,4 \text{ mm}$  betragen darf, für die zulässige Kraft  $K = F$  von  $1,25 \text{ N}$  - entsprechend einer Beschleunigung  $b$  von  $5 \text{ g}$  bei einer Zubehörmassse  $m$  von  $0,025 \text{ kg}$  - ungefähr  $1 \text{ mm}$ . Das bedeutet als Ergebnis der Kraftmessungen die konstruktive Anweisung, daß der Abstand  $h$  der Permanentmagnete 034, 036 in befestigtem Zustand, wenn also das Zubehörteil an dem Augenvorsatz - insbesondere einer Brille - mit Hilfe der Magnete lösbar befestigt ist, der Abstand  $h$  nicht größer als ungefähr  $1/6$  der gesamten Magnetlänge  $L = L_1 + L_2$  sein soll.

Diese konstruktive Anweisung muß insbesondere beachtet werden, wenn die Permanentmagnete 034, 036 in kapselartig als Hülsen bzw. Büchsen ausgeführten Gehäusen 010, 011 einge-

- 12 -

bracht werden (Fig. 5), wie nachfolgend noch beschrieben, wobei dann der kleinstmögliche Abstand  $h$  durch die Dicken  $B_{10}$  und  $B_{11}$  der Böden der Büchsen 010, 011 gegeben ist. In Fig. 6 ist schematisch anhand von zwei Ausführungsbeispielen, die bei den im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Untersuchungen und Erprobungen erarbeitet wurden, schematisch dargestellt, auf welche im Sinne der Aufgabenstellung äußerst raumsparende Weise der z.B. zylindrische Permanentmagnet 034 mit einem Durchmesser  $D$  von etwa 4 mm und einer Länge  $L_1$  von etwa 3 mm aus z.B. einer Samarium-Kobalt-Legierung mit z.B. einem  $(BH)_{\max}$  von etwa  $170 \text{ KJ/m}^3$ , der gemeinsam mit einem gleichartigen Permanentmagneten 036 in dem nicht dargestellten Zubehörteil die beachtliche Haftkraft von ungefähr 3 N liefert, beispielsweise in Metallbrillengestellen untergebracht werden kann.

Es hat sich gezeigt, daß insbesondere für Zubehörteile mit relativ geringer Masse  $m$ , auch Seltene-Erden-Legierungen, insbesondere die hinsichtlich Korrosionsbeständigkeit sehr vorteilhaften Samarium-Kobalt-Legierungen, mit  $(BH)_{\max}$ -Werten unter  $170 \text{ KJ/m}^3$ , z.B. von etwa  $140 \text{ KJ/m}^3$  erfolgreich in der Befestigungsanordnung eingesetzt werden können, wobei die Remanenz  $B_r$  derartiger Legierungen z.B. bei etwa 0,85 T liegen kann. Für besonders schwere Zubehörteile sind Permanentmagnete vorteilhaft mit  $(BH)_{\max}$ -Werten über  $170 \text{ KJ/m}^3$ , z.B. aus einer Neodym-Eisen-Bor-Legierung, die vorteilhaft mit Korrosion verhütenden Mitteln wie z.B. Lackschichten versehen werden, wobei die Remanenz  $B_r$  derartiger Legierungen z.B. bei etwa 1,1 T und  $(BH)_{\max}$  z.B. etwa bei  $230 \text{ KJ/m}^3$  liegen kann. Die Werte der Koerzitivfeldstärke  $B_{Hc}$  der vorausgehend genannten Seltene-Erden-Legierungen liegen z.B. über etwa 600 kA/m.

- 13 -

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6a befindet sich - z.B. mit Klebstoff fixiert bzw. in Kunststoff eingegossen und damit hervorragend gegen korrosive Einflüsse geschützt - der Permanentmagnet 034 in einem kapselartig als Hülse oder Büchse ausgeführten Gehäuse 010, das vorzugsweise im Bereich der Brücke 016 in das Brillengestell 06 eingelötet ist und darüber hinaus den Permanentmagneten 034 gegen mechanische Beschädigung und korrosive Einflüsse schützt. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6b ist der Permanentmagnet 034 in einer taschenartigen Erweiterung 07 einer z.B. als gegossener und/oder geprägter Metallbalken 08 ausgeführten Brücke 017 eines Metallbrillengestells 09 untergebracht.

Die Erfindung ist im folgenden anhand weiterer schematischer Zeichnungen an Ausführungsbeispielen näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 Permanentmagnete einer Befestigungsanordnung,

Fig. 2 die Entmagnetisierungskurve mit den Arbeitspunkten A und P eines Ensembles zweier Permanentmagnete einer Befestigungsanordnung,

Fig. 3 Permanentmagnete mit Rückschluß für den magnetischen Fluß,

Fig. 4 Abhängigkeit der in der Befestigungsanordnung ausgenutzten Kraft  $F$  zwischen zwei Permanentmagneten von ihrem gegenseitigen Abstand  $h$ ,

- 14 -

- Fig. 5 Permanentmagnete in kapselartig als Hülsen bzw. Büchsen ausgeführten Gehäusen,
- Fig. 6 Metallbrillengestelle mit Permanentmagnet,
- Fig. 7 eine Korrektionsbrille mit befestigtem Lichtschutz,
- Fig. 8  
bis
- Fig. 11 Magnetsysteme der Befestigungsanordnung,
- Fig. 12 eine Korrektionsbrille mit befestigtem Korrektionsaufsatz,
- Fig. 13 eine Korrektionsbrille mit befestigtem Korrektions- oder Korrektions- und Lichtschutzaufsatz,
- Fig. 14 eine Hilfsvorrichtung zum Anbringen von Brillen und/oder Zubehörteilen,
- Fig. 15 eine Korrektionsbrille mit befestigtem Schutzteil,
- Fig. 16 eine Skibrille mit befestigtem Lichtschutz,
- Fig. 17 eine Taucherbrille mit befestigtem Korrektionsaufsatz.

In Fig. 7 ist schematisch als Ausführungsbeispiel für einen Augenvorsatz mit daran befestigtem Zubehörteil eine Korrektionsbrille 2 mit zur Verdeutlichung fett hervorgehobenen

- 15 -

Fassungsrändern 4 und 6, Backen 8 und 10, Bügelschäften 12 und 14, Brücke 16, Gläsernbzw. Linsen 18 und 20 sowie ein an der Korrektionsbrille befestigter Lichtschutz 22, transparent und mit Lichtdämpfung mindestens etwa im Bereich des Strahlenganges der Augen, dargestellt. Der obere Teil von Fig. 7 zeigt eine Aufsicht von vorn, der untere Teil einen Schnitt A-A. Der Lichtschutz 22 dient dem Schutz der Augen insbesondere gegen Blendung und/oder Reizung, wobei der Schutz auch nicht sichtbare Bereiche des Lichtes, insbesondere z.B. den ultravioletten Bereich, betreffen kann.

Die Befestigung selbst erfolgt mit Hilfe zweier Permanentmagnete 34 und 36 jeweils praktisch einheitlicher, zueinander entgegengesetzter Polarität (durch schematische Kennzeichnung mit N und S verdeutlicht), die von der zwischen ihnen bestehenden Haftkraft zusammengehalten werden, wobei sich der Permanentmagnet 34 fest in der Brücke 16 befindet und der Permanentmagnet 36 fest in einem Zwischenteil 28, das die optisch wirksamen Bereiche 30 und 32 des Lichtschutzes 22 trägt. Besonders vorteilhaft werden die Bereiche 30, 32 und das Zwischenteil 28 spritztechnisch als ein Kunststoffteil hergestellt, wobei der Permanentmagnet 36 zumindest teilweise mit umspritzt werden kann. Beispielsweise können auch die Bereiche 30, 32 zusammenhängend hergestellt und der Permanentmagnet 36 direkt, z.B. durch Kleben, am Lichtschutz 22 befestigt werden. Ferner kann der Permanentmagnet 36, wie auch der Permanentmagnet 34, - z.B. um einer eventuellen Bruchgefahr bei mechanischer Beanspruchung des Lichtschutzes 22 bzw. der Korrektionsbrille 2 zu begegnen - aus mehreren Einzelmagneten bestehen.



WO 90/09611

PCT/DE90/00098

- 16 -

Die Brücke 16 und das Zwischenteil 28 mit ihren Permanentmagneten 34 und 36 dienen gleichzeitig als Auflagen für ein Zubehörteil in Gestalt des Lichtschutzes 22, wobei Schrägen 42 und 44 als besondere Mittel, die auch anders verlaufen bzw. gestaltet sein können und insbesondere z.B. auch im oberen und/oder unteren, nicht dargestellten Bereich der Brücke 16 ein mindestens teilweises Umgreifen bzw. Formschluß des Zwischenteiles 28 ermöglichen können, ein selbstjustierendes Befestigen ermöglichen und festen Sitz gewährleisten sollen.

Die Anbringung des Permanentmagneten 34 in der Brücke 16 gemäß dem Ausführungsbeispiel von Fig. 7 stellt keine Einschränkung dar. Vielmehr kann der Permanentmagnet 34 und/oder mindestens ein anderer entsprechender Permanentmagnet auch an anderer Stelle der Korrektionsbrille 2 angebracht sein, beispielsweise oberhalb der in Fig. 7 für den Permanentmagneten 34 dargestellten Position - z.B. in einer Verbreiterung der Brücke 16 oder einer zusätzlichen, strebenartigen Verbindung zwischen den Fassungsrändern 4 und 6 im Bereich der Brücke 16 und/oder z.B. in den Fassungsrändern, beispielsweise im Bereich der Backen 8 und 10 oder z.B. in den Backen 8, 10 selbst. Der Permanentmagnet 36 und/oder mindestens ein anderer entsprechender Permanentmagnet des Lichtschutzes 22 befindet sich dann mindestens einem Permanentmagneten der Korrektionsbrille 2 gegenüberstehend, an entsprechender Stelle des Lichtschutzes 22 (nicht dargestellt). Entsprechendes gilt für die nachfolgend angeführten Rückschlußteile 50 bzw. 51.

- 17 -

Da die Permanentmagnete 34 und 36 jeweils einen gestaltbedingt großen Entmagnetisierungsfaktor aufweisen, ist es zur Erzielung hoher Magnetisierungswerte in den Permanentmagneten und - damit einhergehend - hoher Werte der die Haftkraft erzeugenden magnetischen Ladungen bzw. Polstärken an ihren als Pole wirkenden Grenzflächen ganz besonders vorteilhaft, als Permanentmagnete 34, 36 z.B. Permanentmagnete zu verwenden, die bei ihrer Herstellung jeweils mit einer Vorzugsachse 38, 40 für die Magnetisierung - z.B. durch Magnetfeld- und/oder Wärmebehandlung - versehen wurden, die also magnetisch anisotrop sind, d.h. die eine magnetische Anisotropie aufweisen. Die Vorzugsachsen 38, 40 der Permanentmagnete 34, 36 sind bevorzugt etwa parallel zueinander, beispielsweise so, wie dies in Fig. 7 im Schnitt A-A dargestellt ist oder beispielsweise so, wie dies aus der auszugsweisen Darstellung der Permanentmagnete 34, 36 rechts daneben dargestellt ist.

Als Material für die Permanentmagnete 34, 36 eignen sich ganz besonders Magnetwerkstoffe, die mindestens eine Seltene Erde oder mindestens eine Seltene Erde und Bor enthalten, wie beispielsweise mindestens Kobalt und Samarium enthaltende Legierungen sowie mindestens Neodym, Eisen und Bor enthaltende Legierungen.

Derartige Legierungen weisen insbesondere eine günstige Entmagnetisierungskurve mit hohen Werten der Koerzitivfeldstärke und der magnetischen Energiedichte auf, so daß auch mit geringvolumigen Permanentmagneten 34, 36 hohe Haftkräfte erzielt werden. Das geringe Volumen der Magnete 34, 36 bei

- 18 -

ihrer Ausführung unter Verwendung der genannten Magnetwerkstoffe erleichtert außerordentlich ihre Unterbringung in der Brücke 16 bzw. dem Zwischenteil 28 und ermöglicht in sehr vorteilhafter Weise besonders kleinvolumige Brücken 16 und Zwischenteile 28.

Die Haftkraft als entscheidende physikalische Größe der Befestigungsanordnung läßt sich noch steigern bzw. das Volumen der Permanentmagnete - insbesondere kostengünstig - verringern, wenn der Permanentmagnet 34 und der Permanentmagnet 36 etwa nach Art eines sogenannten Topfmagneten jeweils einen Rückschluß 46 bzw. 48 zur mindestens teilweisen Aufnahme des die Permanentmagnete jeweils durchsetzenden, aus diesen heraustretenden magnetischen Flusses, aufweist, so, wie dies schematisch in Fig. 8a verdeutlicht ist, indem dadurch günstigere Arbeitspunkte auf der Entmagnetisierungskurve der Permanentmagnete erreicht werden.

Fig. 8b und Fig. 8c zeigen schematisch Schnitte durch zwei beispielsweise angegebene Ausführungen des Permanentmagneten 34 mit seinem Rückschluß 46 in der Brücke 16, die in sinnvoller Übertragung auch als Ausführungsbeispiel für den Permanentmagneten 36 mit seinem Rückschluß 48 des Zwischenstückes 28 gilt.

In vielen Fällen, insbesondere wenn ein Magnetwerkstoff mit besonders hoher Koerzitivfeldstärke und Energiedichte für die Permanentmagnete verwandt wird, genügt es, wenn der Rückschluß 46 den Permanentmagneten 34 bzw. der Rückschluß 48 den Permanentmagneten 36 nur teilweise umschlingt, bei-

- 19 -

spielsweise U-förmig, so, wie dies aus dem Schema der Fig. 8b hervorgeht, wodurch zudem eine besonders schmale Brücke 16 ermöglicht wird. Besonders hohe Haftkraft wird erzielt, wenn der Rückschluß 46 den Permanentmagneten 34 bzw. der Rückschluß 48 den Permanentmagneten 36 seitlich umschlingt, beispielsweise so, wie dies aus dem Schema der Fig. 8c hervorgeht.

In vielen Fällen, insbesondere wenn das Zubehörteil, im Falle der Fig. 7 bzw. Fig. 8 der Lichtschutz 22, ein verhältnismäßig geringes Gewicht aufweist, genügt es, wenn nur ein Permanentmagnet 34 oder 36 mit einem Rückschluß 46 bzw. 48 versehen wird. In diesen Fällen genügt es sogar häufig, wenn eine Befestigungsanordnung nur einen Permanentmagneten aufweist, also im Falle des Ausführungsbeispiels entsprechend Fig. 7 bzw. Fig. 8 die Brücke 16 den Permanentmagneten 34 oder das Zwischenteil 28 den Permanentmagneten 36 und an die Stelle eines dieser Permanentmagneten ein Rückschlußteil zur mindestens teilweisen Aufnahme des die Permanentmagnete jeweils durchsetzenden, aus diesen heraustretenden magnetischen Flusses, tritt, so, wie dies schematisch beispielsweise in Fig. 9 für die Brücke 16 mit einem Rückschlußteil 50, in Verbindung mit dem Zwischenteil 28 mit dem Permanentmagneten 36 mit seinem Rückschluß 48, dargestellt ist.

Vor allem für besonders leichte Zubehörteile, z.B. einen besonders leichten Lichtschutz 22, genügt eine modifizierte, einfache Befestigungsanordnung entsprechend dem Ausführungsbeispiel von Fig. 10. Dabei ist gegenüber der Anordnung entsprechend Fig. 9 an die Stelle des Permanentmagneten 36

mit seinem Rückschluß 48 ein Permanentmagnet 52 getreten, der Segmente unterschiedlicher Polarität aufweist, so, wie dies durch die schematische Kennzeichnung mit N und S in Fig. 10 als Ausführungsbeispiel mit einem zweiseitig multipoligen Magneten 52 verdeutlicht werden soll, wobei dieses Ausführungsbeispiel keine Beschränkung hinsichtlich der möglichen Polaritätsverteilungen bedeutet.

Ein Permanentmagnet 54 mit Sektoren wechselnder Polarität kann sich auch in der Brücke 16 befinden, während ein Permanentmagnet 53 im Zwischenteil 28 ist (Fig. 11) oder sich ein Rückschlußteil 50 entsprechendes Rückschlußteil 51 im Zwischenteil 28 befindet (nicht dargestellt).

Durch die verschiedenen möglichen Ausführungsformen der Magnetsysteme innerhalb der Befestigungsanordnung für Zubehör an Augenvorsätzen läßt sich sehr vorteilhaft für den jeweiligen Fall eines Zubehöerteiles bzw. Augenvorsatzes eine optimale Lösung realisieren, insbesondere dann, wenn auch die Möglichkeiten hinsichtlich der Wahl der magnetischen Werkstoffe einbezogen werden.

Vorzugsweise dann, wenn das Zubehöerteil, z.B. der Lichtschutz 22, ein verhältnismäßig geringes Gewicht aufweist und der Permanentmagnet 34 mit dem Rückschluß 46 und/oder der Permanentmagnet 36 mit dem Rückschluß 48 versehen wird, können, vor allem kostenmäßig vorteilhaft, für die Permanentmagnete 34 bzw. 36 auch Magnetwerkstoffe mit niedrigeren Werten der Koerzitivfeldstärke und Energiedichte als die bereits genannten verwandt werden, beispielsweise Magnet-

werkstoffe, die Kobalt enthalten, insbesondere in Legierungen, die darüber hinaus noch mindestens Aluminium und Nickel als Bestandteil aufweisen (AlNiCo).

Insbesondere wegen ihrer guten Bearbeitbarkeit ist in manchen Fällen, in denen beispielsweise eine besondere formale Anpassung der Permanentmagnete angezeigt ist, die Verwendung von kautschuk- und/oder kunststoffgebundenen Körnern von Magnetwerkstoffen, beispielsweise insbesondere der vorausgehend genannten Magnetwerkstoffe, die auch hinsichtlich der Kosten günstig sind, besonders vorteilhaft. Vor allem fertigungstechnisch besonders vorteilhaft können dabei auch größere Bereiche in derartigen Materialien ausgeführt werden, also z.B. größere Bereiche des Zwischenteiles 28 oder das ganze Zwischenteil 28 beispielsweise aus kunststoffgebundenen Körnern einer Kobalt und Samarium enthaltenden Legierung oder kunststoffgebundenen Körnern einer Neodym, Eisen und Bor enthaltenden Legierung.

Vor allem wegen ihrer relativ guten Bearbeitbarkeit sind darüber hinaus auch Kobaltlegierungen mit mindestens Eisen- und Vanadiumzusatz, mit mindestens Eisen- und Chromzusatz, mit Eisen-, Nickel-, Titan- und/oder Niobzusatz, mit Platin, von anwendungsspezifischem Vorteil. Insbesondere die Kobalt-Platin-Legierungen weisen haftkraftsteigernd bzw. volumenherabsetzend hohe Werte der Koerzitivfeldstärke und der Energiedichte auf, wobei sich dieses Material bearbeitungsfreundlich durch besonders geringe Sprödigkeit auszeichnet und außerordentlich korrosionsbeständig gegenüber praktisch allen korrosiven Medien ist. Kobaltlegierungen mit Eisen-

WO 90/09611

PCT/DE90/00098

- 22 -

Nickelzusatz eignen sich insbesondere auch zum Einschmelzen in Gläser, z.B. als Permanentmagnete in Brillenlinsen, die beispielsweise einzeln mit diesen Permanentmagneten an einem Augenvorsatz befestigt werden können.

Der Rückschluß 46 bzw. 48 und das Rückschlußteil 50 bzw. 51 besteht vorzugsweise aus Eisen, wobei es sich insbesondere im Hinblick auf den Korrosionsschutz und in wirtschaftlich günstiger Weise nicht um Reinst Eisen handeln muß, das Eisen also Zusätze enthalten kann. Insbesondere aus Gründen des Korrosionsschutzes wird das Eisen vorzugsweise zusätzlich mit einer oder mehreren Schutzschichten versehen und/oder weitgehend mit Kunststoffmaterial umspritzt.

Die Materialauswahl für den Rückschluß 46 bzw. 48 und das Rückschlußteil 50 bzw. 51 beschränkt sich nicht auf Eisen, vielmehr kommen hierfür zahlreiche Werkstoffe entsprechend hoher magnetischer Permeabilität in Frage, z.B. auch Legierungen, die Eisen und Nickel enthalten, d.h. Legierungen, die zudem im Hinblick auf Korrosionsbeständigkeit sehr vorteilhaft sind.

Darüber hinaus eignen sich als Werkstoff für den Rückschluß 46 bzw. 48 und das Rückschlußteil 50 bzw. 51 beispielsweise auch weichmagnetische Ferrite, wie z.B. Mangan-Zink-Ferrite, die eine Reihe von Vorteilen bieten. Sie lassen sich bei ihrer Herstellung (z.B. beim Pressen des pulverförmigen Ausgangsmaterials) bereits in die gewünschte Form - z.B. einen Rückschluß entsprechend Fig. 8c - bringen, sind dadurch und vom Material her kostengünstig und als oxidkeramisches Material

- 23 -

sehr korrosionsbeständig. Hinzu kommt ihre niedrige Dichte, d.h. ihr geringes Gewicht.

Die gemachten Angaben zur Ausgestaltung des Magnetsystems, insbesondere auch hinsichtlich Materialien und Werkstoffen der Befestigungsanordnung, insbesondere für Permanentmagnete, Rückschlußteile und Rückschlüsse, im Zusammenhang mit einzelnen Ausführungsbeispielen, bedeuten nicht, daß diese nicht auch in anderen Ausführungsbeispielen angewandt werden könnten.

In Fig. 12 ist, wie in Fig. 7 auch, wiederum die Korrektionsbrille 2 mit Fassungsrändern 4 und 6, den Backen 8 und 10 und den Brillenlinsen 18 und 20 schematisch als Aufsicht von vorn dargestellt. Anstelle des Lichtschutzes 22 ist im Falle des Ausführungsbeispiels entsprechend Fig. 12 nunmehr jedoch als Zubehörteil ein Korrektionsaufsatz 56 mit den Linsen 58 und 60 an der Korrektionsbrille 2 befestigt, wozu der Korrektionsaufsatz vorzugsweise ein dem Zwischenteil 28 entsprechendes Zwischenteil 62 mit einem z.B. dem Permanentmagneten 36 von Fig. 7 entsprechenden Permanentmagneten (nicht dargestellt) aufweist und die Brücke weiterhin z.B. den Permanentmagneten 34 entsprechend Fig. 7. Hierin liegt keine Einschränkung, vielmehr sind alle im Zusammenhang mit der Befestigungsanordnung für den Lichtschutz 22 vorausgehend beschriebenen Ausführungsbeispiele für die Befestigungsanordnung, insbesondere auch hinsichtlich ihres Magnetsystems, auch für die Befestigungsanordnung des Korrektionsaufsatzes 56 und andere Zubehörteile einsetzbar. Dadurch kann z.B. aus einer oder mehreren Korrektionsbrillen 2,



WO 90/09611

PCT/DE90/00098

- 24 -

Lichtschutz 22, Korrektionsaufsatz 56 und anderen Zubehöerteilen mittels Kompatibilität in vorteilhafter Weise ein modulares Brillensystem gebildet werden.

Die Linsen 58 und 60 bestehen vorzugsweise aus spritztechnisch und/oder durch Warmprägen verarbeitbarem Kunststoffglas, können aber auch - insbesondere wenn sie eine besonders hohe Brechkraft bzw. kurze Brennweite aufweisen sollen, aus anderem Glas, insbesondere Silikatglas, bestehen, wobei in diesem Falle der Korrektionsaufsatz 56 (nicht dargestellte) Fassungsteile für die Linsen 58, 60 aufweist.

Im Falle von Kunststoffglas wird besonders vorteilhaft der Korrektionsaufsatz 56, entsprechend dem Lichtschutz 22, einschließlich Zwischenteil 62 spritztechnisch als ein Kunststoffteil hergestellt, wobei z.B. der Permanentmagnet des Zwischenteiles 62 zumindest teilweise mit umspritzt werden kann. Zur Erhöhung der mechanischen Stabilität weist der Korrektionsaufsatz 56 vorzugsweise mindestens teilweise verstärkte Randbereiche 65 und/oder 67 auf, die in Fig. 12 verdickt hervorgehoben sind.

Entsprechend den Bereichen 24 und 26 des Lichtschutzes 22 weist der Korrektionsaufsatz 56 vorzugsweise nach oben und unten etwas über die (in Fig. 12 nicht dargestellte) Brücke 16 hinausstehende Bereiche 64 und 66 auf, die als Mittel zur Greifhilfe beim Anbringen bzw. Abtrennen - nunmehr des Korrektionsaufsatzes 56 - dienen.

In besonderen Fällen, z.B. dann, wenn der Korrektionsaufsatz gleichzeitig Lichtschutzwirkung, insbesondere zum Schutz der Augen gegen Blendung und/oder Reizung, haben soll und dazu mit einer erhöhten Lichtdämpfung, die auch den nicht sichtbaren Bereich des Lichtes betreffen kann, versehen ist, wird er vorzugsweise als Korrektionsaufsatz 68 mit den Linsenbereichen 70 und 72 und dem Zwischenteil 69 ausgeführt (Schema Fig. 13), die besonders günstig beispielsweise spritztechnisch bei der Herstellung des Korrektionsaufsatzes 68 und/oder durch Warmprägen gewonnen werden können.

Ein rasch an einem Augenvorsatz - z.B. im Falle von Fig. 12 und Fig. 13 einer Korrektionsbrille 2 - befestigbares Zubehörteil in Gestalt eines Korrektionsaufsatzes 56 bzw. 68 ist für die große Zahl Fehlsichtiger von ganz besonderer praktischer Bedeutung, die für scharfes Sehen in Ferne und Nähe sogenannte Mehrstärkengläser (Mehrstärkenlinsen) benötigen, z.B. Zweistärkengläser (Bifokalgläser) mit zwei Bereichen unterschiedlicher Brechkraft bzw. Brennweite: Einen oberen, als Fernteil und einen unteren, als Nahteil bezeichneten Bereich. Das Nahteil ist im allgemeinen kleiner als das Fernteil und besitzt im Falle von Weitsichtigkeit eine stärkere Brechkraft bzw. kürzere Brennweite als das Fernteil, so daß das Nahteil scharfes Sehen im Nahbereich und das Fernteil scharfes Sehen im Fernbereich ermöglicht.

Der im Rahmen der vorliegenden Erfindung verwandte Begriff "Gläser" stellt keine Einschränkung, insbesondere nicht im Sinne von Mineral- bzw. Silikatgläsern dar, vielmehr können hierunter z.B. auch Kunststoffgläser verstanden werden.

WO 90/09611

PCT/DE90/00098

- 26 -

Fig. 14 zeigt schematisch ein weiteres Zubehörteil, das die voranstehend beschriebene Vorgehensweise zusätzlich erleichtert. Dieses Zubehörteil weist als Hilfsvorrichtung 74, wie in der Aufsicht im linken Teil von Fig. 14 schematisch angedeutet ist, einen Bereich 76 auf, der magnetisch und hinsichtlich der Abmessungen der Brücke 16 entspricht, so, daß - kompatibel mit der Korrektionsbrille 2 - der Korrektionsaufsatz 56 bzw. 68 an der Hilfsvorrichtung 74 befestigt werden kann. Die Hilfsvorrichtung 74 weist Mittel 75 zum Anbringen an Kleidungsgegenständen auf, in Fig. 14 z.B. eine Anstecknadel. Wird die Hilfsvorrichtung 74 an einem Kleidungsgegenstand getragen, so kann das Korrektionsteil daran rasch und bequem befestigt werden, wenn es gerade nicht benötigt wird und rasch und bequem wieder abgenommen werden, um es an der Korrektionsbrille 2 zu befestigen, wenn es benötigt wird. Natürlich kann auch die Korrektionsbrille 2 selbst, aber auch anderes Zubehör, wie z.B. der Lichtschutz 22, an der Hilfsvorrichtung 74 lösbar befestigt werden.

Praktisch besonders bedeutungsvoll sind auch Ausführungsbeispiele, bei denen die Mittel 75 zum Anbringen an Kleidungsgegenständen durch Mittel zum Anbringen an festen Gegenständen, z.B. einem Armaturenbrett, ersetzt sind, beispielsweise durch eine Klebeschicht (nicht dargestellt).

Ein weiteres Zubehörteil für die Korrektionsbrille 2, das mit der erfindungsgemäßen Befestigungsanordnung rasch auswechselbar an der Korrektionsbrille 2 befestigt werden kann und das ganz besonders für den Arbeitsschutzbereich bedeutungsvoll ist, zeigt als Ausführungsbeispiel die schemati-

- 27 -

sche Darstellung von Fig. 15, entsprechend der Schnittdarstellung von Fig. 7, wobei nun an die Stelle des Lichtschutzes 22 bzw. des Korrektionsaufsatzes 56 bzw. 68 ein ganz oder teilweise klarsichtiges Schutzteil 78 mit einem Zwischenteil 79 mit einem Permanentmagneten 77, z.B. zum Schutz gegen Schleifspäne oder Funken, getreten ist. Natürlich kann das Schutzteil 78 auch eine erhöhte Lichtdämpfung aufweisen und damit gleichzeitig als Lichtschutz wirken, insbesondere z.B. beim Schweißen, aber auch als Lichtschutz z.B. im sportlichen Bereich, wobei der Lichtschutz insbesondere dem Schutz der Augen gegen Blendung und/oder Reizung dient und der Schutz auch den nicht sichtbaren Bereich des Lichtes, insbesondere z.B. den ultravioletten Bereich, betreffen kann.

Während die voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele für die Einbeziehung von Augenvorsätzen und Zubehörteilen in die erfindungsgemäße Befestigungsanordnung von einer Korrektionsbrille als Augenvorsatz ausgingen, zeigt Fig. 16 schematisch ein Ausführungsbeispiel, bei dem als Augenvorsatz von einem Augen- bzw. Gesichtsschutz in Gestalt einer sogenannten Skibrille 80 ausgegangen wird. Fig. 16 oben zeigt schematisch eine Aufsicht von vorn, Fig. 16 unten einen Schnitt B-B, wobei auch hinter dem - durchsichtigen - Sichtfenster 84 befindliche Teile dargestellt sind.

In Fig. 16 ist als Ausführungsbeispiel für ein Zubehörteil ein Lichtschutz 82 schematisch dargestellt, der z.B. als zusammenhängendes, lichtdämpfendes Kunststoffteil hergestellt ist. Der Lichtschutz 82 dient insbesondere dem Schutz

WO 90/09611

PCT/DE90/00098

- 28 -

der Augen gegen Blendung und/oder Reizung, wobei der Schutz auch den nicht sichtbaren Bereich des Lichtes, insbesondere z.B. den ultravioletten Bereich, betreffen kann. Der Lichtschutz 82 ist vorzugsweise an der Innenseite des ein- oder mehrwandigen Sichtfensters 84, das sich in einem Rahmen 85 befindet, befestigt. Dazu sind, beispielsweise mittels Klebeschichten 86 bzw. 90 Permanentmagnete 88 und 92 bzw. Teile 87, 89, in denen sie sich mindestens teilweise befinden, am Sichtfenster 84 angebracht. Der Lichtschutz 82 weist die Zwischenteile 94 und 96 auf, mit denen er vorteilhaft in einem spritztechnischen Arbeitsgang hergestellt werden kann, wobei sich in den Zwischenteilen 94 und 96 die zu den Permanentmagneten 88 und 92 jeweils gegenpoligen Permanentmagnete 98 und 100 befinden.

Die Gleichartigkeit der beiden Magnetsysteme mit den Permanentmagneten 88 und 98 bzw. 92 und 100 des Ausführungsbeispiels entsprechend Fig. 16 bedeutet keine Einschränkung, vielmehr können bei Verwendung mehrerer Magnetsysteme für Befestigungsanordnungen für Zubehör an Augenvorsätzen auch voneinander abweichende Magnetsysteme, z.B. mit und ohne Rückschlußteil 50 bzw. 51, verwandt werden.

Die Zwischenteile 94, 96 und die Teile 87, 89 weisen vorzugsweise Schrägen 95, 102 bzw. 97, 104 als Mittel zum selbstjustierenden, festen Sitz gewährleistenden Befestigen der Permanentmagnete 98 und 100 bzw. von deren Zwischenteilen 94 und 96 an den Permanentmagneten 88 und 92 bzw. an den Teilen 87, 89 und damit des Lichtschutzes 82 am Sichtfenster 84, auf.

- 29 -

Die als Ausgestaltungsbeispiel vorstehenden Bereiche 108 und 110 dienen als Greifhilfen beim raschen Befestigen bzw. beim raschen Abtrennen des Lichtschutzes 82. Ein elastisches Band 106 dient der Befestigung am Kopf.

An die Stelle des Lichtschutzes 82 kann beispielsweise ein Korrektionsaufsatz (z.B. für den Fall von Kurzsichtigkeit für den Fernbereich) treten (nicht dargestellt) und auch die Kombination beider ist möglich, entweder durch Tönung des Korrektionsaufsatzes oder durch gleichzeitiges Befestigen von Lichtschutz und Korrektionsaufsatz bei entsprechender Ausgestaltung der Zwischenteile (nicht dargestellt).

In Fig. 17 ist schematisch als Augenvorsatz eine sogenannte Taucherbrille als Aufsicht von vorn, wobei auch hinter dem - durchsichtigen - Sichtfenster 128 befestigte Teile dargestellt sind, und als Schnitt C-C dargestellt. Hier ist naturgemäß als Zubehörteil ein Korrektionsaufsatz 114 mit Linsen 116 und 118 von besonderem praktischen Interesse.

Um die Sichtbehinderung durch die Befestigungsanordnung so gering wie möglich zu halten und eine den Anforderungen entsprechend hohe Befestigungssicherheit zu gewährleisten, sind - wie bei dem Ausführungsbeispiel mit Skibrille entsprechend Fig. 16 auch - die Befestigungsanordnungen im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 17 vorzugsweise im seitlichen Bereich der Augenvorsätze am Rande des Gesichtsfeldes angebracht.

- 30 -

Dazu sind im Ausführungsbeispiel von Fig. 17 beispielsweise mittels Klabeschichten 120 und 122 Permanentmagnete 124 und 126 bzw. Teile 121, 123, in denen sie sich mindestens teilweise befinden, am Sichtfenster 128, das sich in einem Rahmen 129 befindet, angebracht. Der Korrektionsaufsatz 114 weist Zwischenteile 130 und 132 auf, mit denen er bei Verwendung von Kunststoffgläsern vorteilhaft in einem spritztechnischen Arbeitsgang hergestellt werden kann. In den Zwischenteilen 130 und 132 befinden sich die jeweils zu den Permanentmagneten 124 und 126 gegenpoligen Permanentmagnete 134 bzw. 136. Zur Erhöhung der mechanischen Stabilität weist der Korrektionsaufsatz 114 vorzugsweise mindestens teilweise verstärkte Randbereiche 117 auf (in Fig. 17 oben verdickt hervorgehoben).

Die Zwischenteile 130, 132 und die Teile 121, 123 weisen vorzugsweise Schrägen 137, 138 bzw. 139, 140 als Mittel zum selbstjustierenden, festen Sitz gewährleistenden Befestigen der Permanentmagnete 134 und 136 bzw. von deren Zwischenteilen 130 und 132 an den Permanentmagneten 124 und 126 und damit des Korrektionsaufsatzes 114 am Sichtfenster 128 auf.

Die als Ausgestaltungsbeispiel vorstehenden Bereiche 142 und 144 dienen als Mittel zur Greifhilfe beim raschen Befestigen bzw. beim raschen Abtrennen des Korrektionsaufsatzes 114. Ein elastisches Band 146 dient der Befestigung am Kopf, eine Gummieinlage 147 der Wasserabdichtung.

Ähnlich wie bei der Skibrille 80, sind weitere Befestigungsmöglichkeiten gegeben, z.B. eines weiteren Korrektions-

- 31 -

- aufsatzes zur Realisierung der Nahzone im Falle von Mehrstärkengläsern (Mehrstärkenlinsen) erfordernder Fehlsichtigkeit (nicht dargestellt).

Es kann, insbesondere für Weitsichtige, auch allein ein Korrektionsaufsatz für den Nahbereich - im unteren Bereich des Blickfeldes - oder, insbesondere für Kurzsichtige, allein ein Korrektionsaufsatz für den Fernbereich - im oberen Bereich des Blickfeldes - am Sichtfenster 128 befestigt werden.

An die Stelle der Skibrille 80 oder der Taucherbrille 112 kann mit den gleichen Ausführungsbeispielen für Zubehörteile auch eine ähnlich aufgebaute Arbeitsschutzbrille 113 treten, was durch die zusätzlich zur Bezeichnung 80 der Skibrille in Fig. 10 eingetragene Bezeichnung 113 verdeutlicht wird.

Die vorausgehend beschriebenen Ausführungsbeispiele mit dem Lichtschutz 22, 82 sowie mit den Korrektionsaufsätzen 56, 68, 114, die jeweils die optisch wirksamen Elemente für die Strahlengänge beider Augen aufweisen, bedeuten keine Einschränkung, vielmehr können diese Elemente, z.B. die Linsen 58 und 60 bzw. 70 und 72 und Linsen, die auch in der Form von diesen stark abweichen können, durch Integration mit der erfindungsgemäßen Befestigungsanordnung auch einzeln an Augenvorsätzen - beispielsweise Korrektionslinsen hinter den Schutzgläsern einer Schweißerbrille (nicht dargestellt) - befestigt werden.



WO 90/09611

PCT/DE90/00098

- 32 -

In den vorausgehend beschriebenen Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 6 bis Fig. 17 zur Befestigung von Zubehörteilen mit erfindungsgemäßen Permanentmagneten liegt keine Einschränkung.

Vielmehr können die Augenvorsätze z.B. auch Brillengestelle ohne Gläser umfassen. Ferner kann in sehr vorteilhafter Weise die Korrektionsbrille 2 gleichzeitig als Lichtschutzbrille ausgebildet sein, in dem ihre Gläser 18, 20 mit einer erhöhten Lichtdämpfung - z.B. durch eine Tönung - versehen werden.

Es kann aber auch in für den Benutzer sehr vorteilhafter Weise an die Stelle der Korrektionsbrille 2 eine reine Lichtschutzbrille treten, indem ihre Gläser 18, 20 ohne beabsichtigte Korrektionswirkung ausgebildet und lediglich durch erhöhte Lichtdämpfung die Augen des Benutzers gegen Licht schützen, wobei auch ein gewisser Schutz der Augen gegen mechanische Einflüsse durch Brillengestell und Gläser gegeben ist. Auch hierfür können die in den vorausgehend beschriebenen Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 6 bis Fig. 17 beschriebenen Zubehörteile in für den Benutzer sehr vorteilhafter Weise eingesetzt werden, wobei z.B. beim Befestigen des Lichtschutzes 22 an einer Lichtschutzbrille die Lichtdämpfung bzw. Lichtschutzwirkung erhöht und/oder die Durchsichtfarbe - z.B. mit einem in Durchsicht gelben Lichtschutz 22 von Blau in Grün - verändert werden kann. Als von besonderem praktischen Vorteil hat sich ferner erwiesen, die Lichtdämpfung der Gläser der Lichtschutzbrille mit erfindungsgemäßen Permanentmagneten von oben nach unten abneh-

ment auszubilden und die Lichtdämpfung der Gläser des Lichtschutzes 22 von oben nach unten zunehmend, so daß sich in der Durchsicht im befestigten Zustand eine gleichmäßige, relativ kräftige Lichtdämpfung ergibt.

Insbesondere für Kurzsichtige ist als Zubehörteil mit erfindungsgemäßem Permanentmagnet ein Korrektionsaufsatz für den Fernbereich von großem Vorteil, der z.B. an der Lichtschutzbrille mit erfindungsgemäßem Permanentmagnet so befestigt wird, daß seine (negative) Brechkraft im oberen Bereich des Blickfeldes wirksam wird.

Der Lichtschutz 22 kann vorteilhaft für Kraftfahrer in an sich bekannter Weise als Blendschutz für Kraftfahrer ausgebildet sein.

Besonders vorteilhaft läßt sich ferner mit Hilfe der erfindungsgemäßen Permanentmagnete an Augenvorsätzen Zubehör anbringen, das sich in befestigtem Zustand im wesentlichen außerhalb des optischen Augenstrahlenganges befindet, wie beispielsweise Behältnisse zum zeitweiligen Speichern von flüchtigen Stoffen, insbesondere Duftstoffen, Schmuck- und/oder Zierelemente, Gehörschutzstücke zum Einführen in die Ohren, Ohrpaßstücke von Hörhilfen, Kabelschnurhalter, Leuchten sowie elektronische und/oder elektroakustische Einheiten wie z.B. Hörhilfen, Radiosender und/oder -empfänger, Meßgeräte (z.B. für radioaktive Strahlung), Ohrhörer, wobei die Befestigung derartiger Zubehörteile insbesondere auch an den Brillenbügeln erfolgen kann.

### Ansprüche

1. Befestigungsanordnung zum Befestigen von Zubehör an einem Augenvorsatz mittels mindestens eines Permanentmagneten, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Permanentmagnete (034, 036; 34, 36; 52; 53, 54; 77; 88, 92, 98, 100; 124, 126, 134, 136) mindestens eine Seltene Erde und/oder Kobalt enthält.
2. Befestigungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einer oder mehrere der Permanentmagnete nach Anspruch 1 eine magnetische Anisotropie aufweisen, wobei die mit der magnetischen Anisotropie verknüpften Vorzugsachsen (38, 40) mehrerer Permanentmagnete angenähert parallel zueinander ausgerichtet sind.
3. Befestigungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Permanentmagnete gemäß einem der Ansprüche 1 und 2 einen Rückschluß (046, 048; 46, 48) aufweist.
4. Befestigungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis (L/D) der gesamten Länge ( $L = L_1 + L_2$ ) zur Dicke (D) der Permanentmagnete gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 unter Einschluß der Bereichsgrenzen angenähert im Bereich der

Zahlenwerte 1 bis 3 liegt.

5. Befestigungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (h) zwischen den Permanentmagneten (034, 036; 34, 36; 53, 54; 34, 77; 88, 98, 92, 100; 124, 134, 126, 136) im befestigten Zustand kleiner ist oder gleich etwa  $1/6$  ihrer gesamten Länge ( $L = L1 + L2$ ).
6. Befestigungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einem der Permanentmagnete gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 ein Rückschlußteil (50; 51) lösbar befestigt gegenübersteht, wenn Zubehör gemäß Anspruch 1 an einem Augenvorsatz gemäß Anspruch 1 befestigt ist.
7. Befestigungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Permanentmagnet gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 oder mindestens ein Rückschlußteil (50; 51) im Bereich einer Brücke (016; 017; 16) und/oder eines Zwischenteiles (28; 62; 69; 79; 94, 96; 130, 132) angebracht ist.
8. Befestigungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Augenvorsatz gemäß Anspruch 1 und mindestens ein Zubehörteil gemäß Anspruch 1 Mittel (42, 44; 95, 97, 102, 104; 137, 138, 139, 140) für festen Sitz und/oder selbstjustierendes Befestigen des mindestens einen Zubehörteiles an dem mindestens einen Augenvorsatz aufweisen.

WO 90/09611

PCT/DE90/00098

- 36 -

9. Befestigungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Augenvorsatz gemäß Anspruch 1 als glasloses Brillengestell oder als Korrektionsbrille (2) oder als Lichtschutzbrille oder als Korrekptions- und Lichtschutzbrille oder als Arbeitsschutzbrille (113) oder als Skibrille (80) oder als Taucherbrille (112) ausgebildet ist und das Zubehör nach Anspruch 1 mindestens einen Lichtschutz (22) und/oder mindestens einen Korrektionsaufsatz (56; 68; 114) und/oder mindestens ein Schutzteil (78) und/oder mindestens eine Hilfsvorrichtung (74) als Halterung für mindestens ein Zubehörteil und/oder mindestens einen Blendschutz für Kraftfahrer und/oder mindestens ein Behältnis zum zeitweiligen Speichern von flüchtigen Stoffen und/oder mindestens ein Schmuck- und/oder Zierelement und/oder mindestens ein Gehörschutzstück und/oder mindestens ein Ohrpaßstück einer Hörhilfe und/oder mindestens eine Leuchte und/oder mindestens eine elektronische Einheit und/oder mindestens einen Ohrhörer aufweist.

1/8

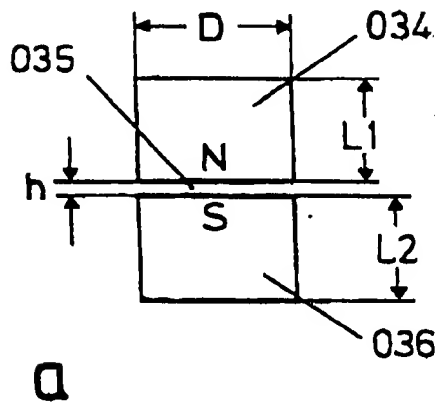


Fig. 1

b

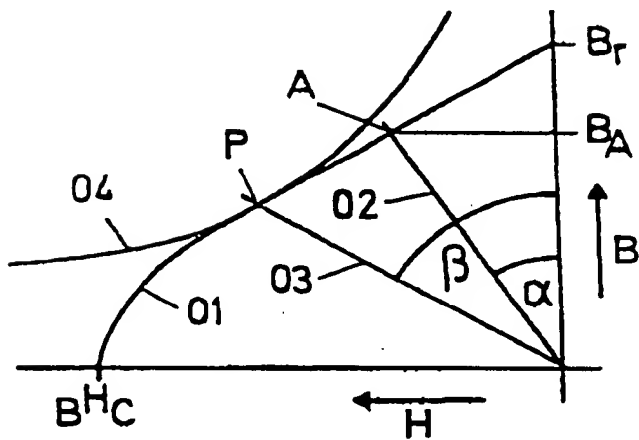
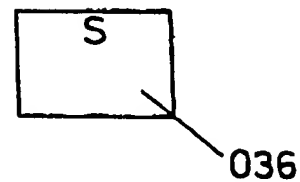
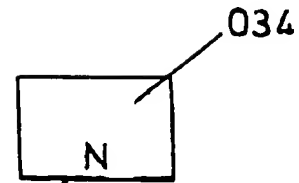


Fig. 2

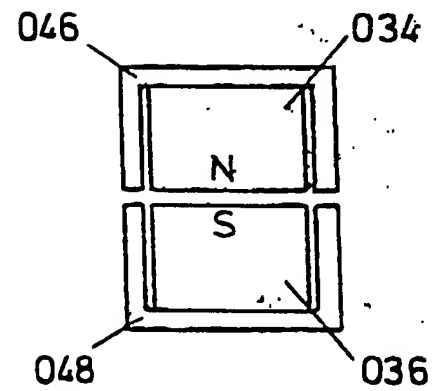


Fig. 3

2 / 8

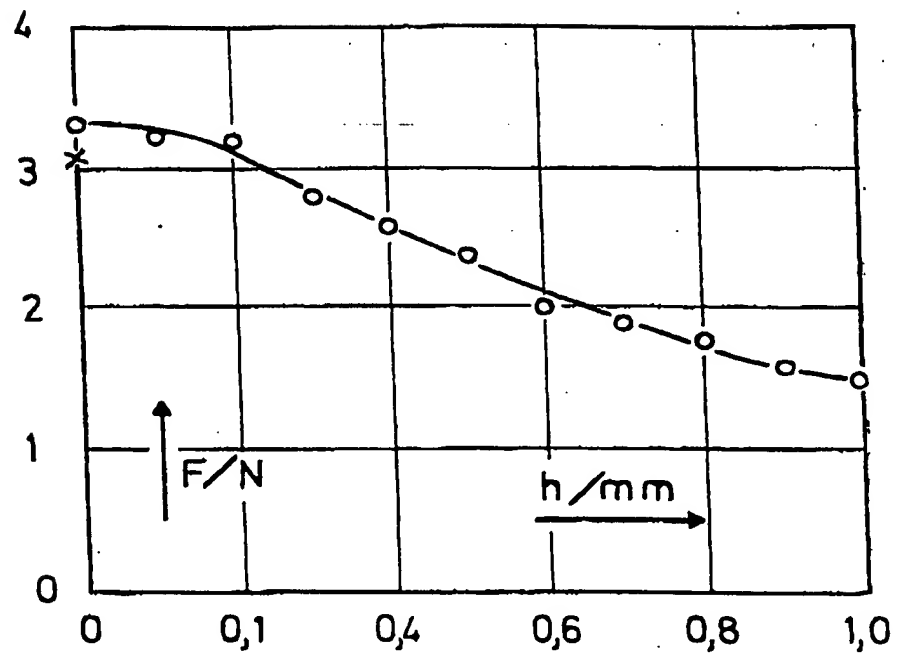


Fig.4

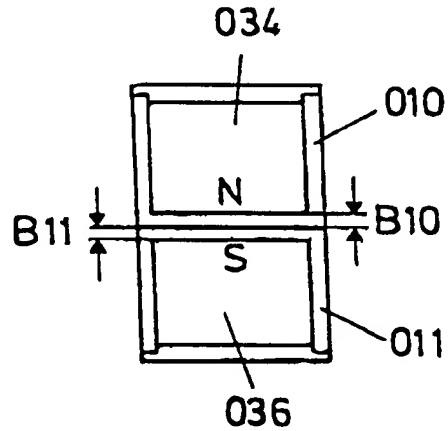


Fig.5

3/8

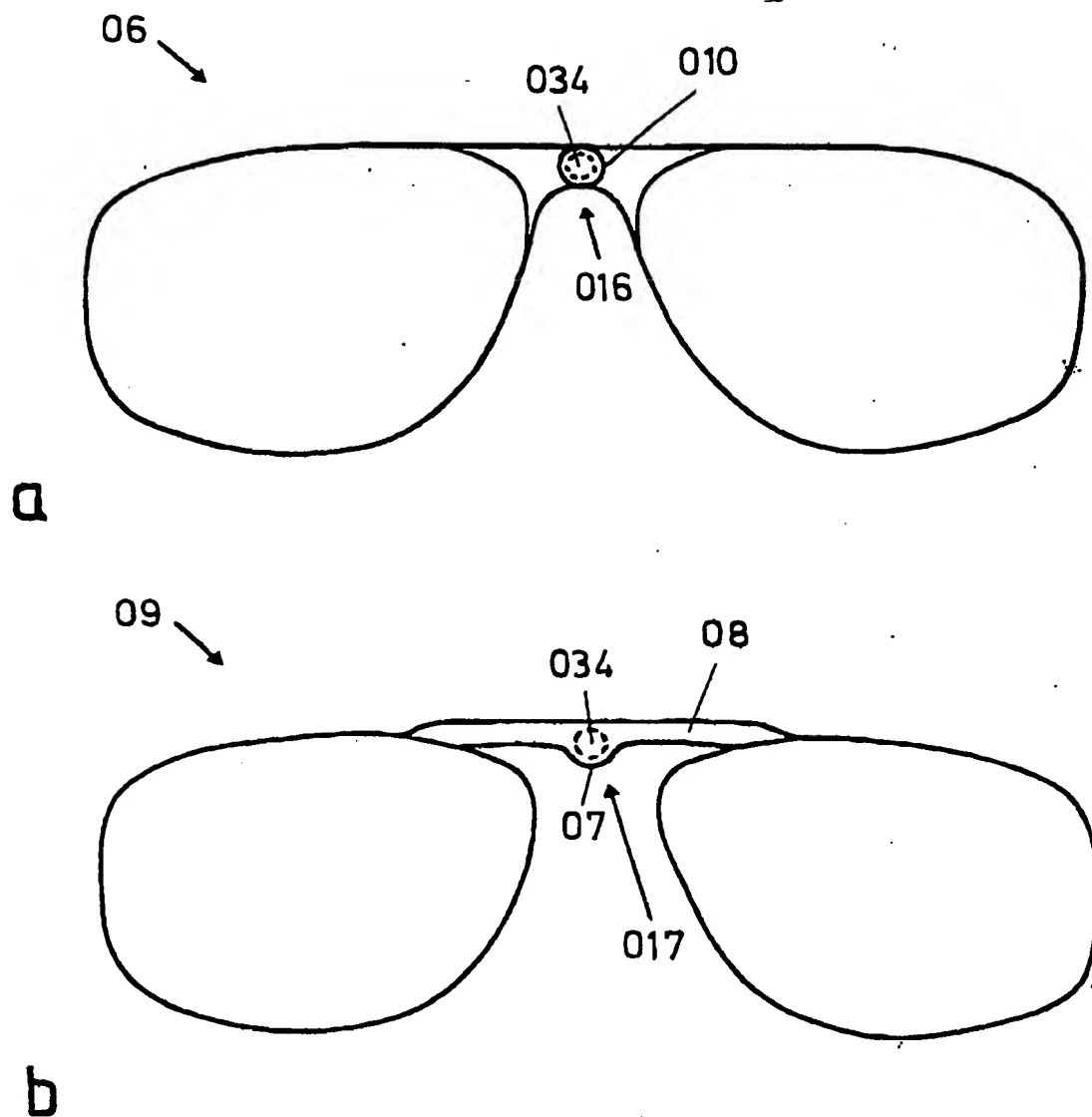
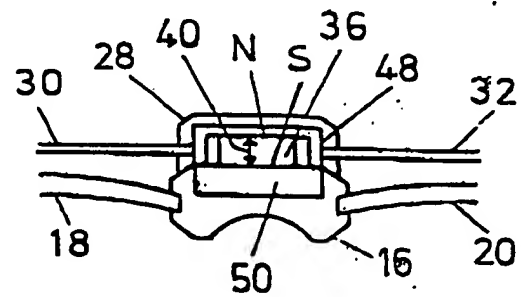
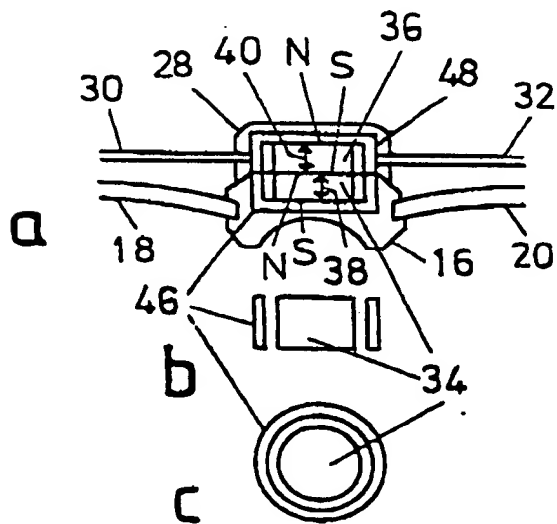
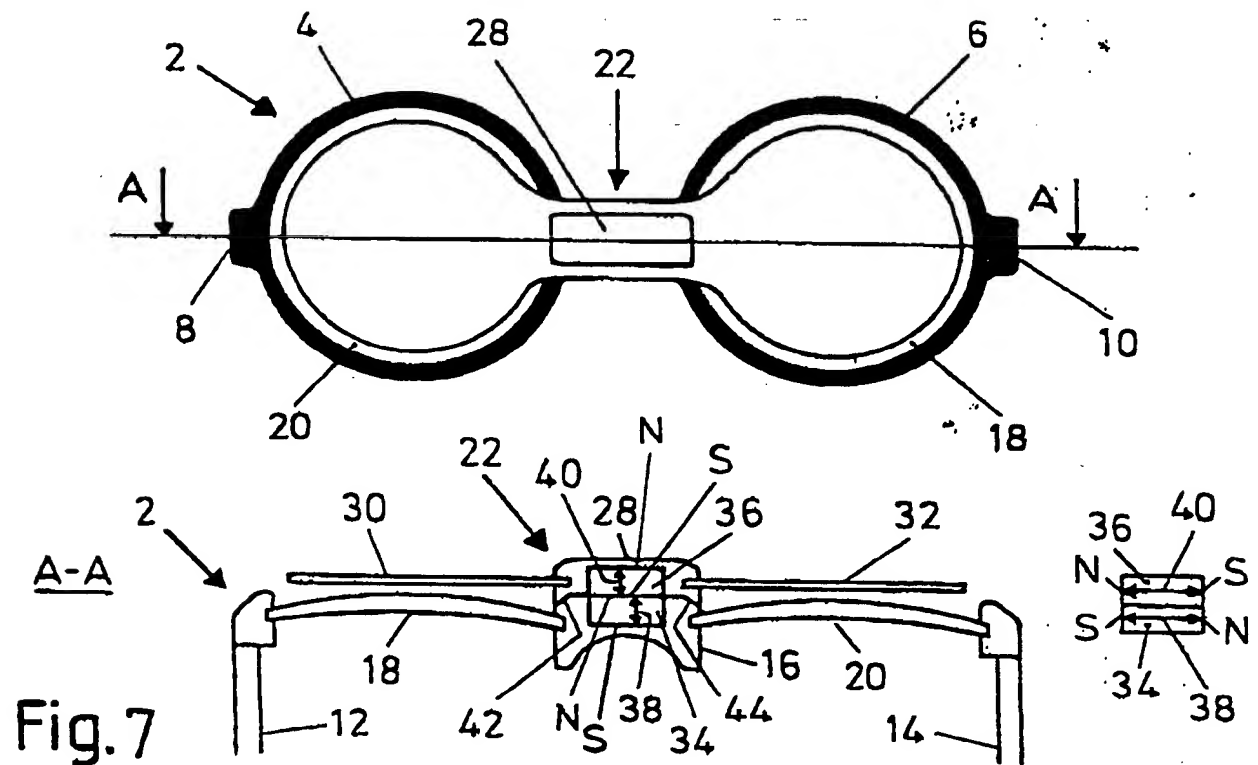


Fig. 6



4/8



5 / 8

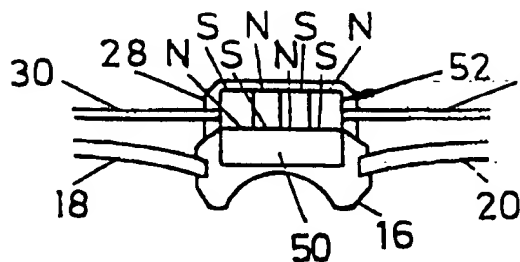


Fig. 10

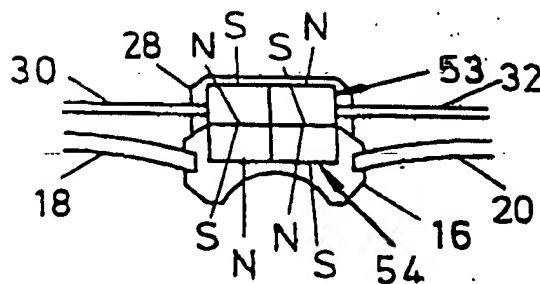


Fig. 11

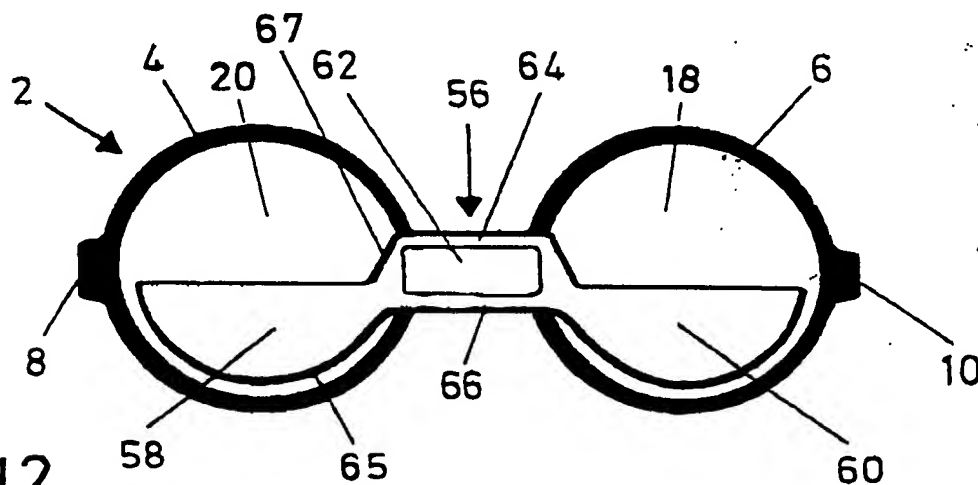


Fig. 12

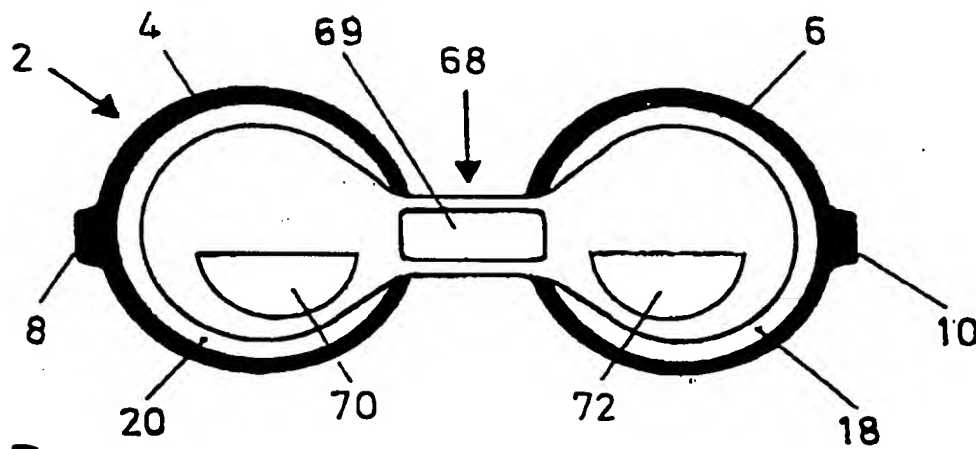


Fig. 13

6/8

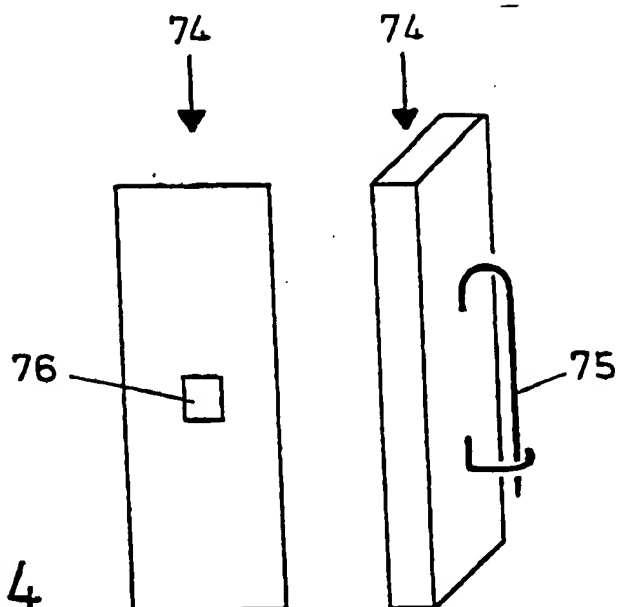


Fig. 14

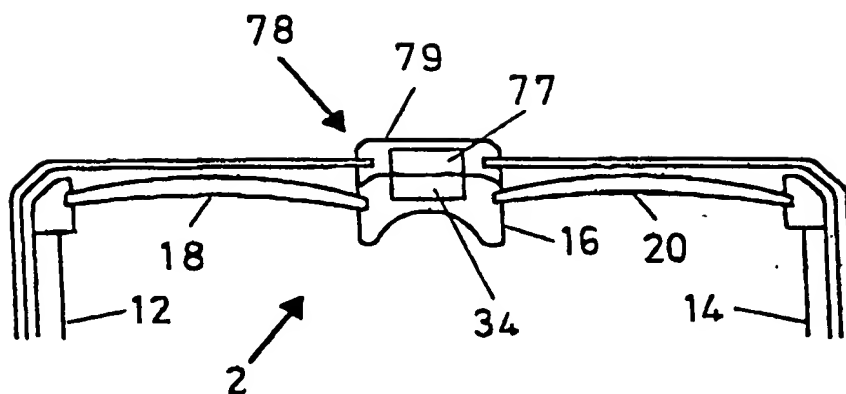


Fig. 15

7/8

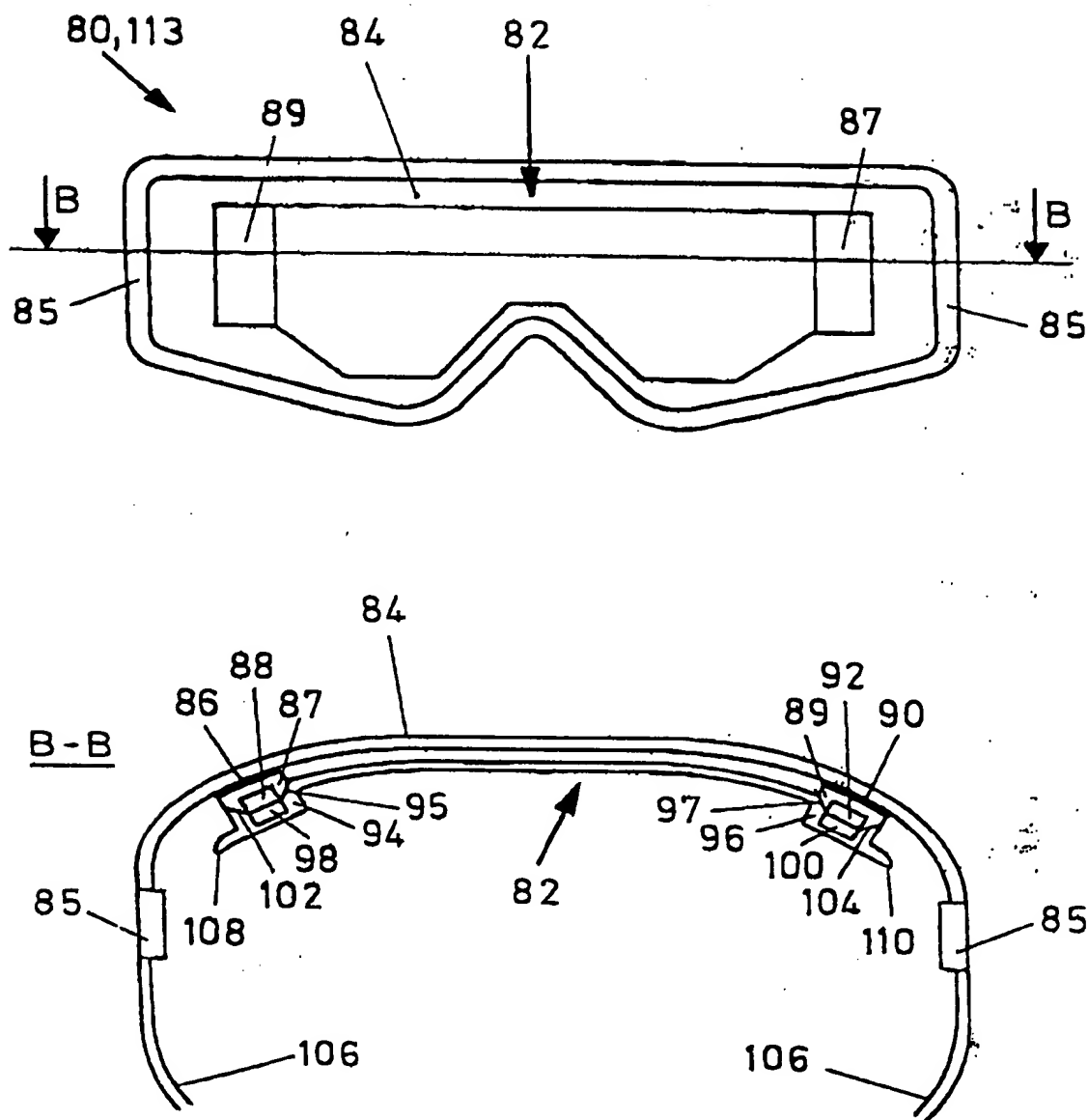
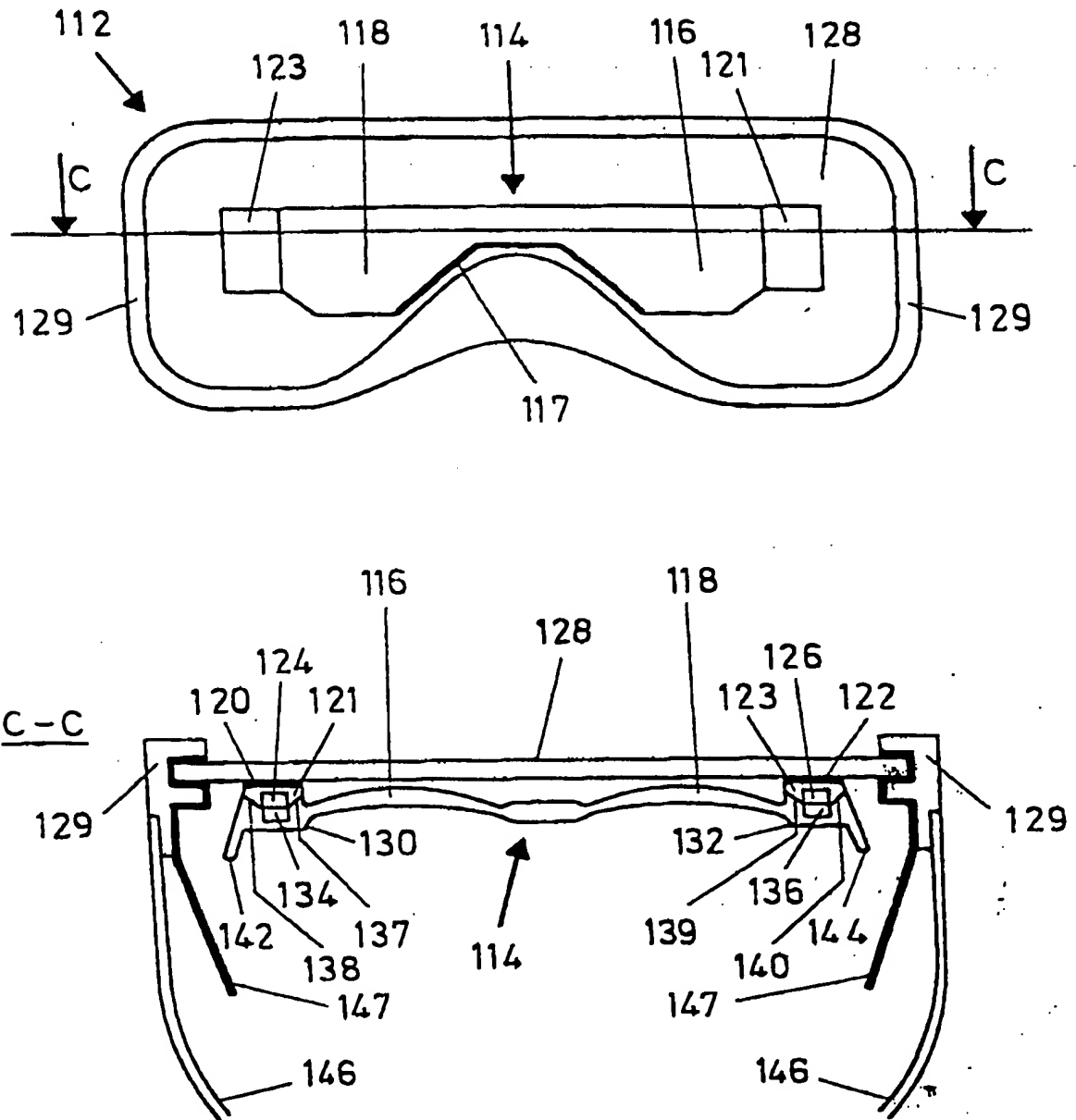


Fig.16

8 / 8



1/8

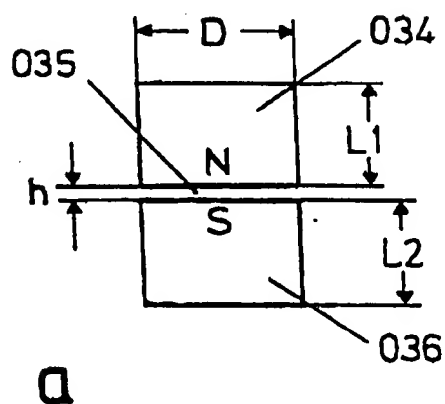


Fig. 1

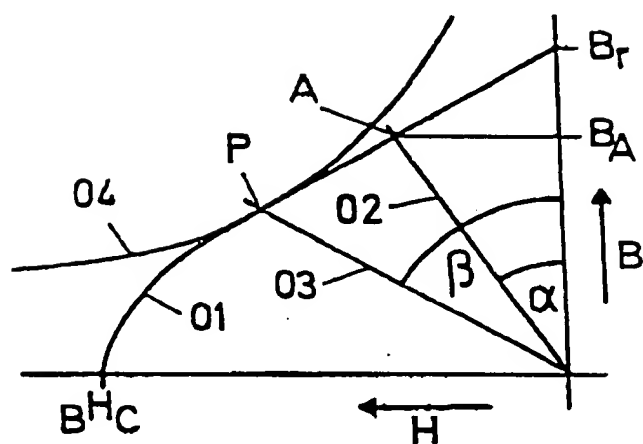
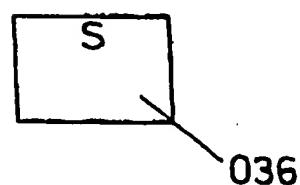
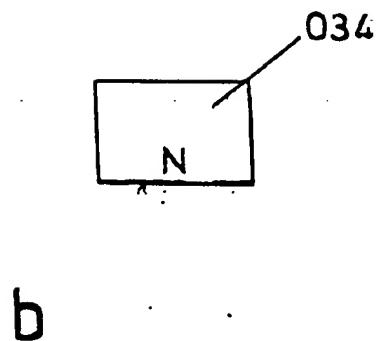


Fig. 2

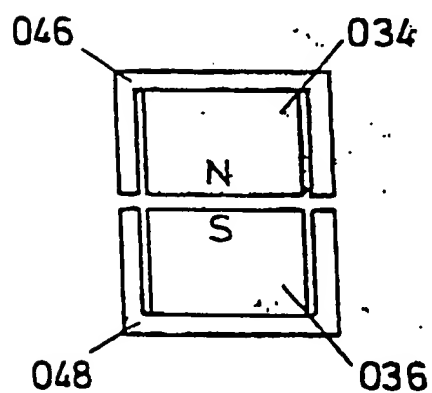


Fig. 3

2 / 8

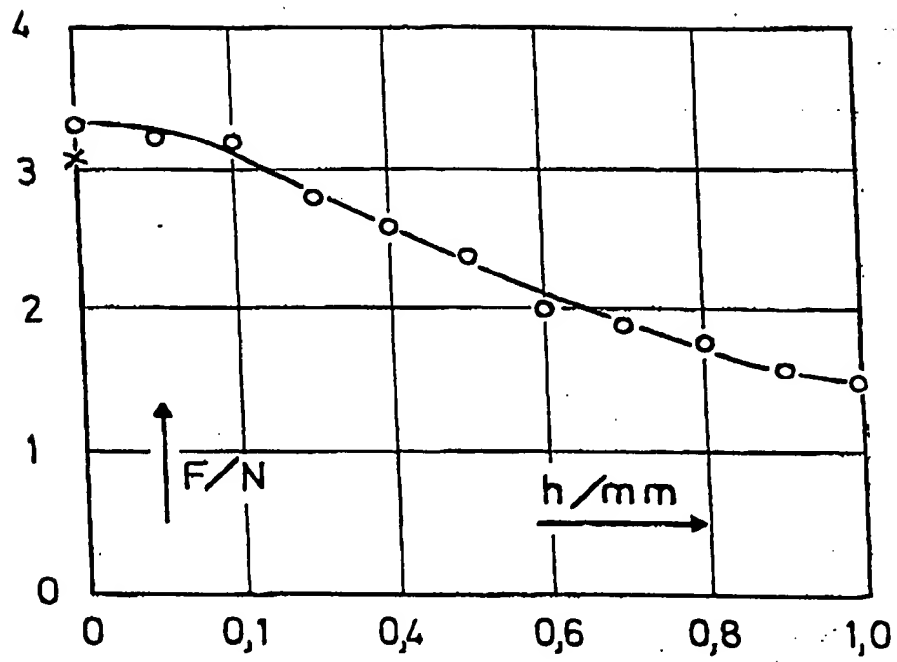


Fig.4

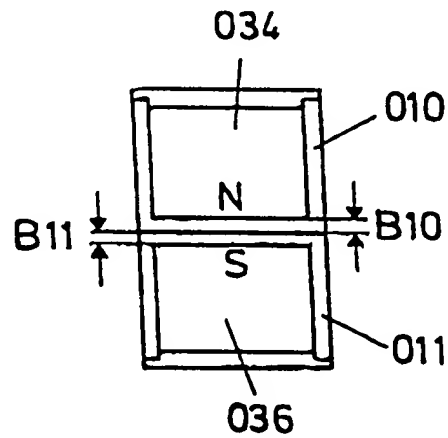


Fig.5

3/8

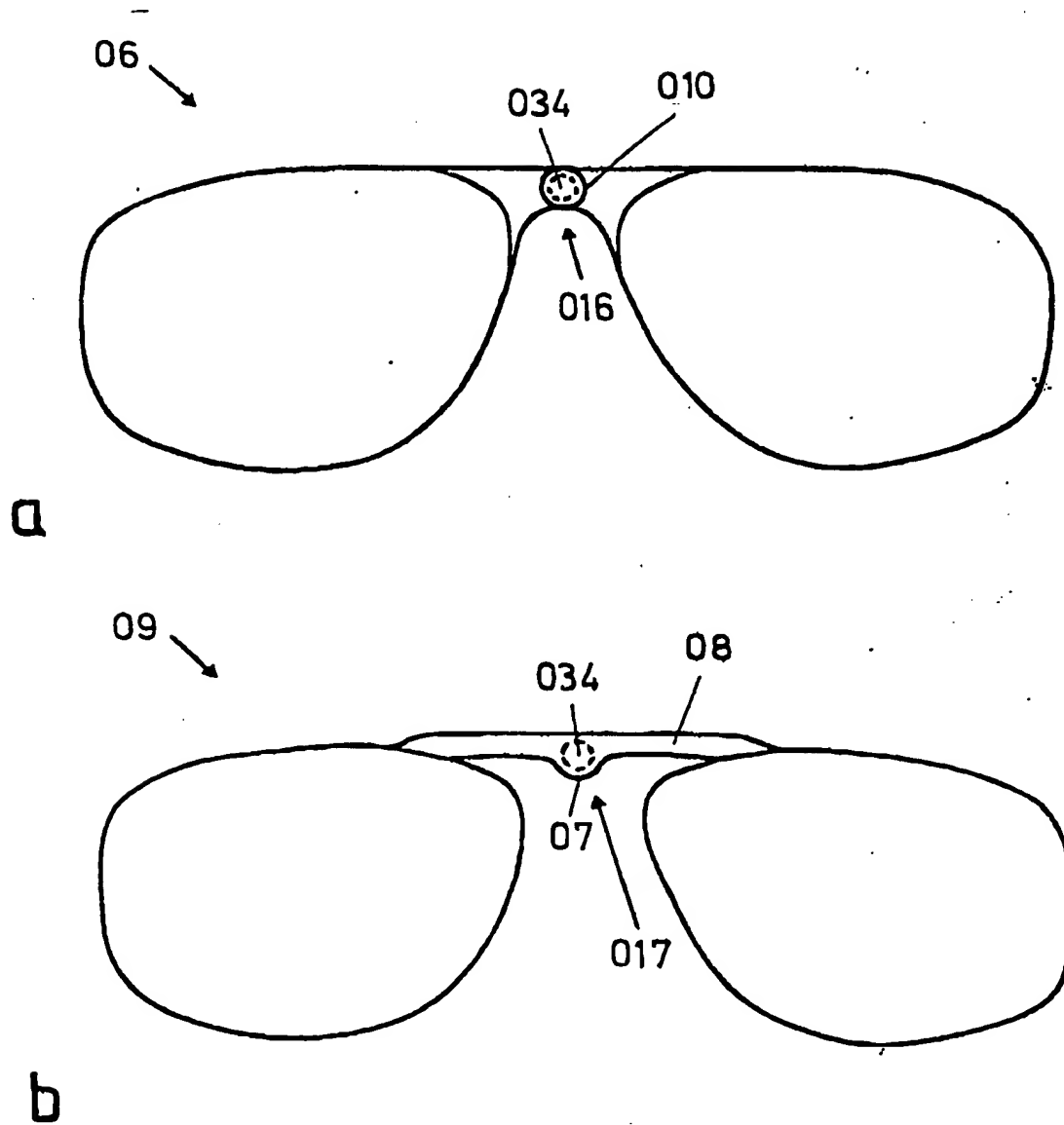
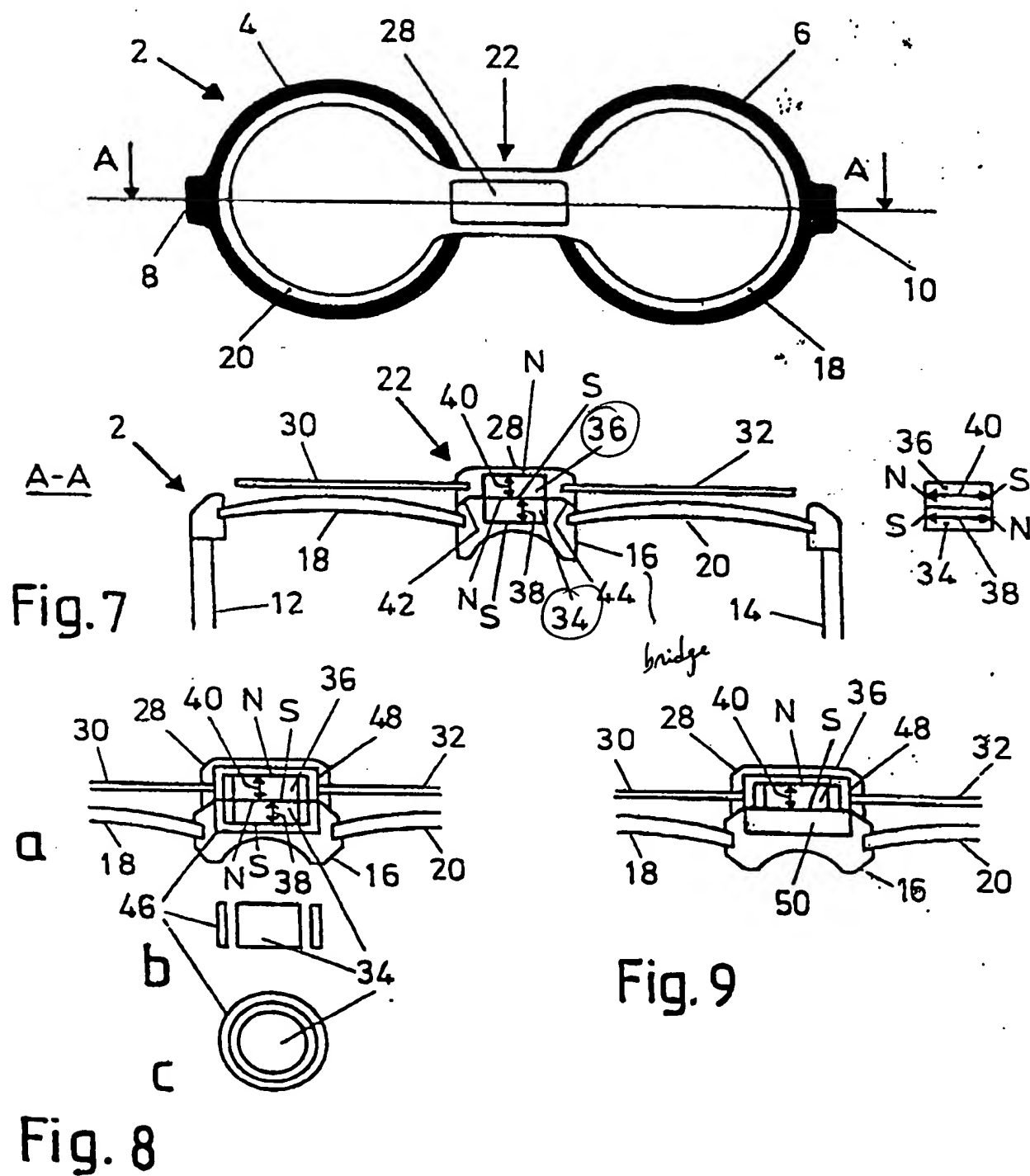


Fig. 6



4/8



5 / 8

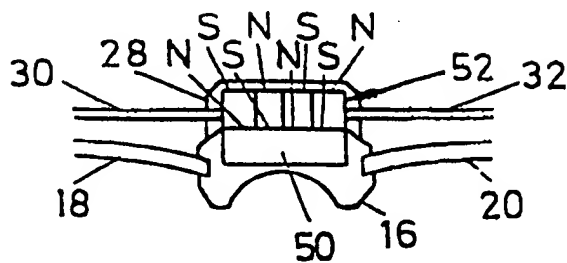


Fig. 10

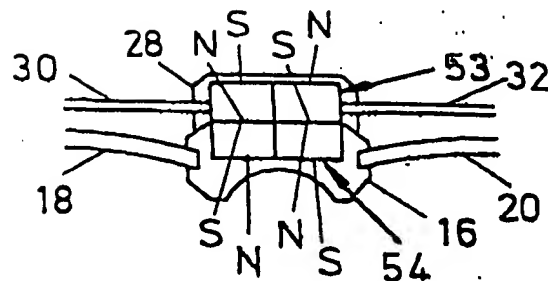


Fig. 11

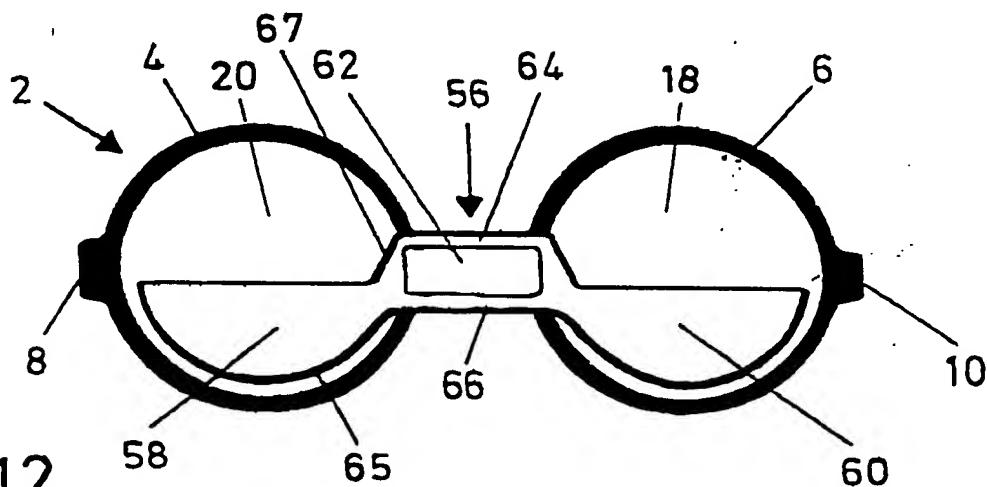


Fig. 12

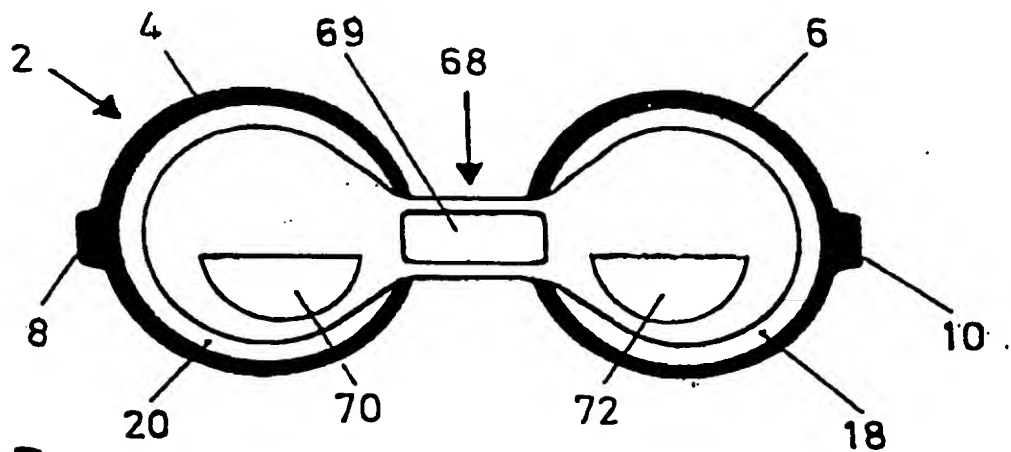


Fig. 13

6 / 8

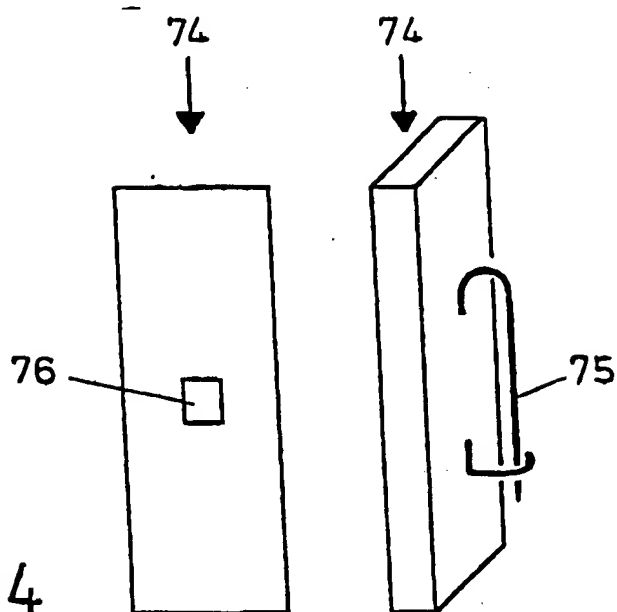


Fig. 14

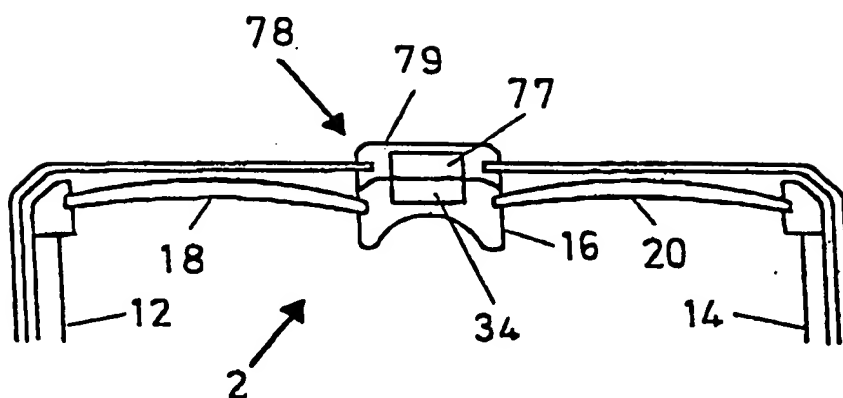


Fig. 15

7/8

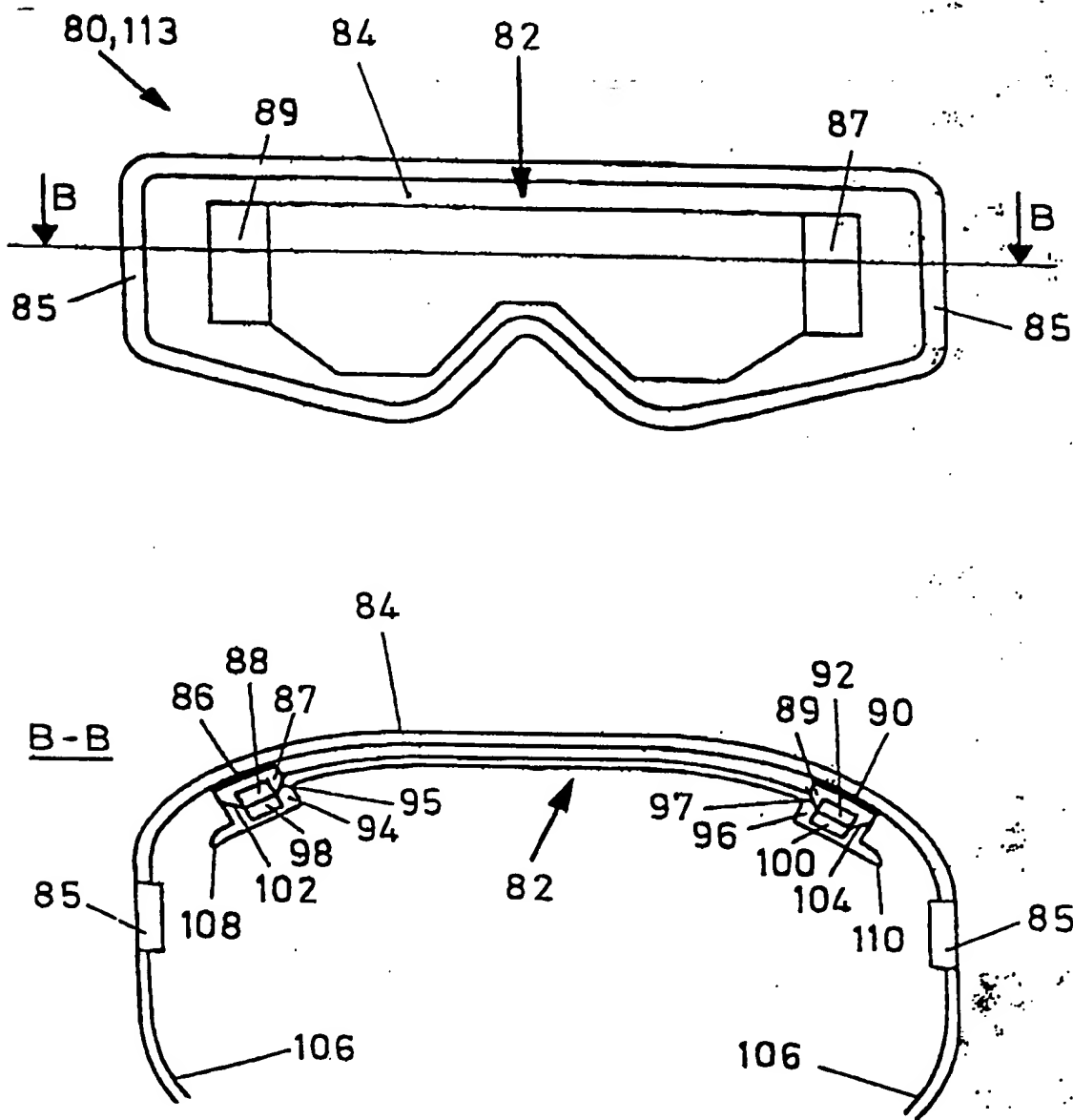


Fig.16

8 / 8

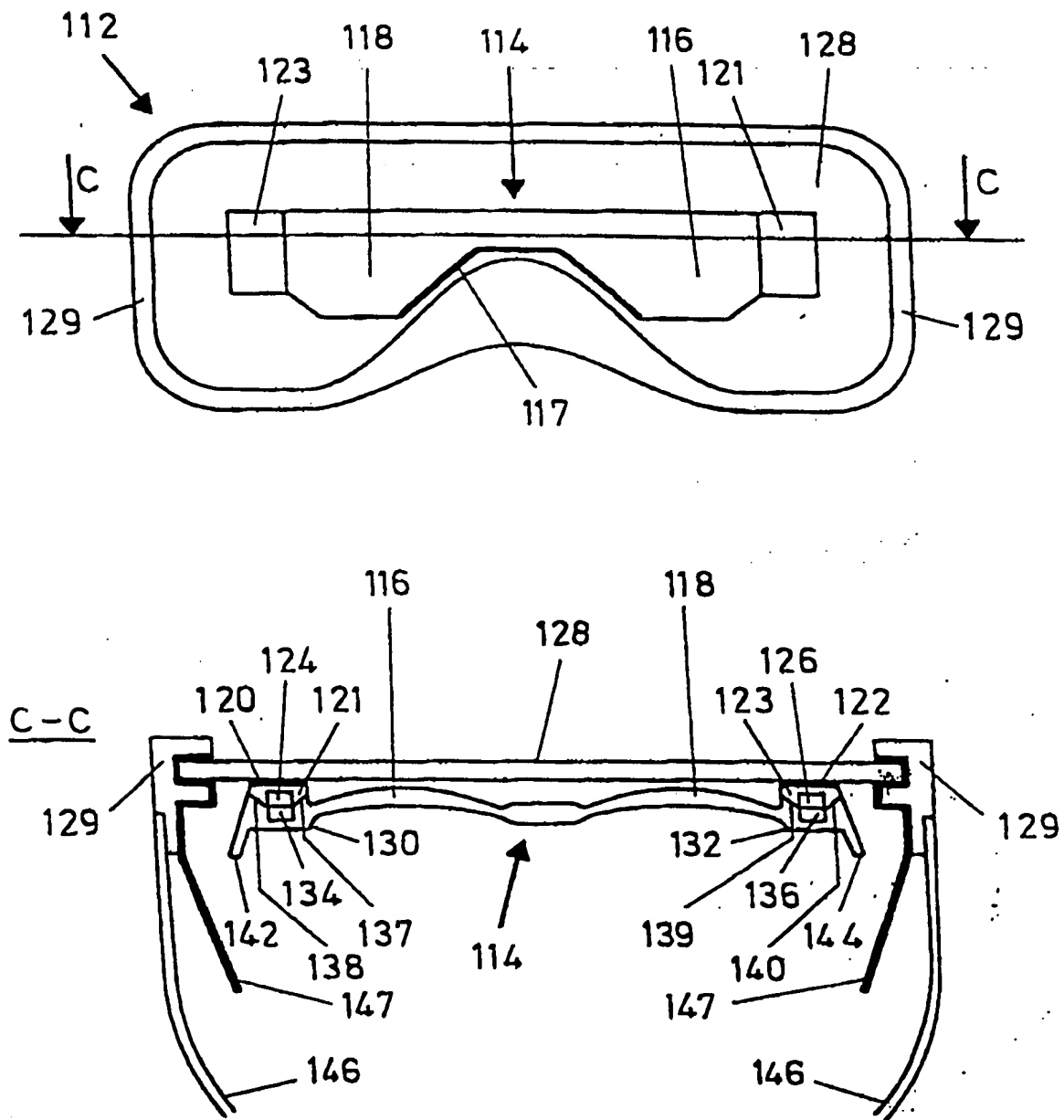


Fig.17

8 / 8

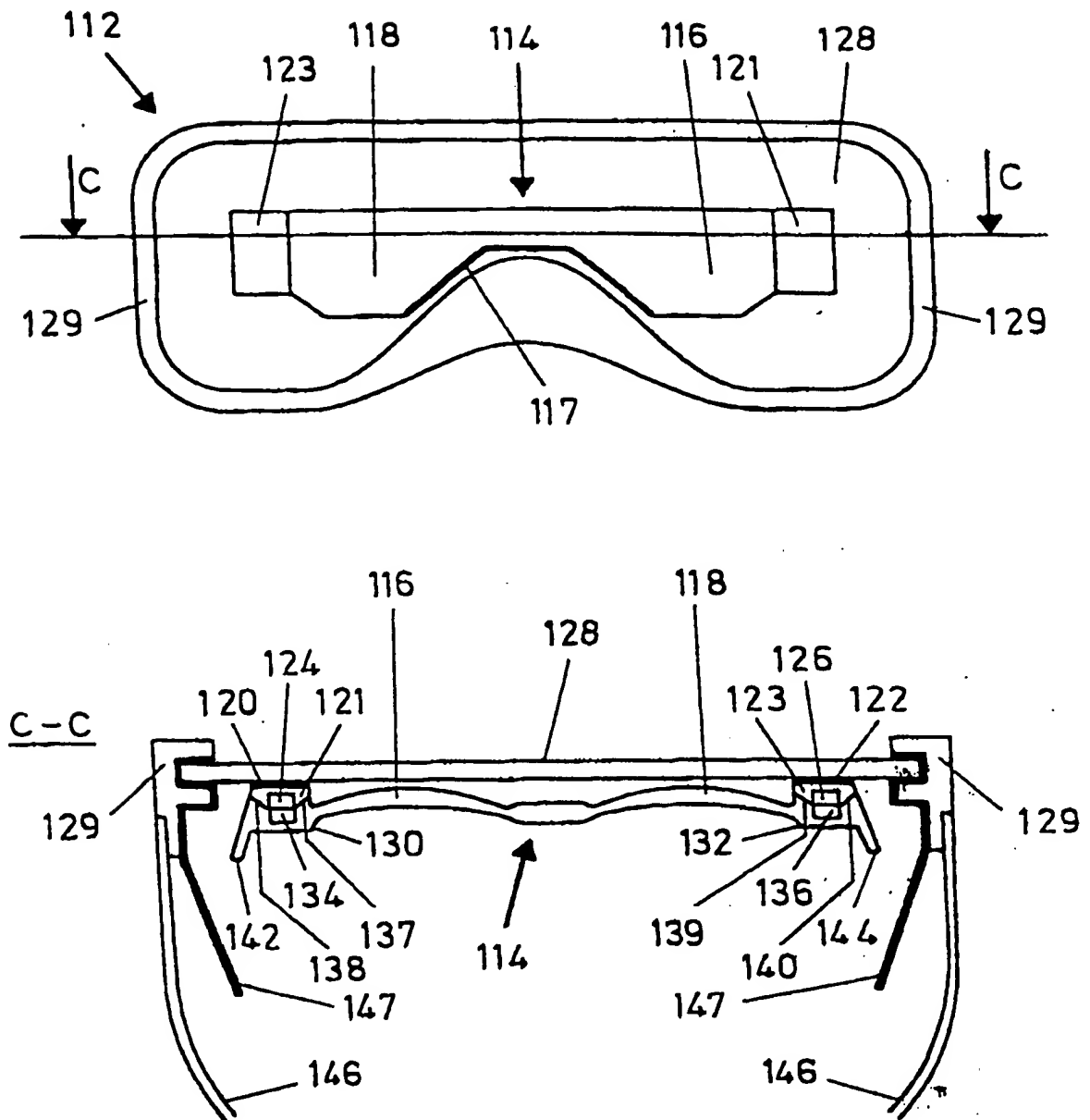


Fig. 17